



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE
SANTA CRUZ DO ESCALVADO-MG**

Ato Convocatório Nº 20/2014

**Produto 3 – Diagnóstico Técnico-Participativo dos Serviços de
Saneamento Básico**

OUT/2015



SUMÁRIO

Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	xi
Lista de Quadros	xii
Lista de Anexos	xv
Apresentação	16
Equipe Técnica	17
1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	18
1.1. Glossário	18
1.2. Arcabouço legal diretamente envolvido	20
1.3. Princípios gerais	22
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	25
2.1. Caracterização da área de planejamento	25
2.1.1. <i>Localização e acessos</i>	25
2.1.2. <i>Dinâmica sociocultural</i>	27
2.1.2.1. Histórico do município	27
2.1.3. <i>Diagnóstico físico ambiental</i>	27
2.1.3.1. Topografia e geomorfologia.....	28
2.1.3.2. Hidrografia e hidrogeologia.....	33
2.1.3.3. Clima.....	36
2.1.3.4. Cobertura vegetal e unidades de conservação.....	36
2.2. Caracterização demográfica	39
2.2.1. <i>População</i>	39
2.2.2. <i>Projeção populacional</i>	41
2.2.2.1. Metodologia.....	41
2.2.2.2. Projeções	41
2.3. Características socioeconômicas	46
2.3.1. <i>Indicadores de renda, pobreza e desigualdade</i>	46
2.3.2. <i>Economia</i>	47
2.3.3. <i>Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)</i>	48
2.3.4. <i>Nível educacional da população</i>	49



2.4.	Indicadores de saúde e saneamento.....	51
2.5.	Características urbanas.....	55
2.5.1.	<i>Infraestrutura local.....</i>	55
2.5.2.	<i>Infraestrutura social.....</i>	56
3.	SITUAÇÃO INSTITUCIONAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	
	BÁSICO E DO MUNICÍPIO.....	58
3.1.	Gerenciamento e manejo de uso dos recursos hídricos.....	58
3.1.1.	<i>Política Nacional de Recursos Hídricos.....</i>	58
3.1.2.	<i>Política Estadual de Recursos Hídricos.....</i>	60
3.1.3.	<i>Fhidro.....</i>	63
3.1.4.	<i>Parcelamento do solo urbano e manejo do uso e ocupação do solo.....</i>	63
3.1.4.1.	Lei Federal sobre parcelamento do solo urbano.....	63
3.1.4.2.	Estatuto das Cidades.....	65
3.2.	Arcabouço legal aplicável.....	67
3.2.1.	<i>Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES).....</i>	67
3.2.1.1.	Federal.....	67
3.2.1.2.	Estadual.....	69
3.2.1.3.	Municipal.....	69
3.2.2.	<i>Sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....</i>	70
3.2.2.1.	Federal.....	71
3.2.2.1.1.	<i>Leis e decretos federais.....</i>	71
3.2.2.1.2.	<i>Principais resoluções nacionais.....</i>	72
3.2.2.1.3.	<i>Normas técnicas.....</i>	74
3.2.2.2.	Estadual.....	75
3.2.2.2.1.	<i>Leis e decretos estaduais.....</i>	75
3.2.2.2.2.	<i>Resoluções SEMAD.....</i>	76
3.2.2.2.3.	<i>Deliberações COPAM.....</i>	77
3.3.	Caracterização institucional dos serviços de saneamento.....	80
3.3.1.	<i>Caracterização institucional do sistema de água.....</i>	84
3.3.2.	<i>Caracterização institucional do sistema de esgoto.....</i>	87
3.3.3.	<i>Caracterização institucional do sistema de drenagem.....</i>	87
3.3.4.	<i>Caracterização institucional do sistema de resíduos sólidos.....</i>	87



4. SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO E DO MUNICÍPIO.....	88
4.1. Avaliação econômico-financeira dos serviços de saneamento.....	88
4.1.1. Avaliação econômico-financeira do sistema de água e de esgoto.....	88
4.1.2. Avaliação econômico-financeira do sistema de drenagem.....	89
4.1.3. Avaliação econômico-financeira do sistema de resíduos sólidos.....	89
5. SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO MUNICIPAL.....	91
5.1. Situação dos serviços de abastecimento de água.....	92
5.1.1. Análise de planos existentes.....	92
5.1.2. Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços.....	92
5.1.3. Situação atual do sistema.....	93
5.1.3.1. São Sebastião do Soberbo.....	97
5.1.3.2. Zito Soares.....	100
5.1.4. Soluções alternativas empregadas.....	102
5.1.4.1. São José de Vargem Alegre.....	103
5.1.5. Análise de mananciais.....	105
5.1.6. Estudo de oferta e demanda de água.....	106
5.1.6.1. Metodologia.....	106
5.1.6.2. Projeções.....	107
5.1.7. Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores.....	112
5.1.7.1. Índice de abastecimento urbano de água.....	112
5.1.7.2. Índice de abastecimento total de água.....	113
5.1.7.3. Economias atingidas por paralisações.....	113
5.1.7.4. Duração média das paralisações.....	113
5.1.7.5. Incidência das análises de cloro residual fora do padrão.....	114
5.1.7.6. Incidência das análises de turbidez fora do padrão.....	114
5.1.7.7. Índice de perdas na distribuição.....	115
5.1.7.8. Consumo médio <i>per capita</i> de água.....	115
5.1.7.9. Tarifa média de água.....	117
5.1.7.10. Indicador de desempenho financeiro.....	117
5.2. Situação dos serviços de esgotamento sanitário.....	118
5.2.1. Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços.....	118
5.2.2. Situação atual do sistema.....	118



5.2.2.1.	São Sebastião do Soberbo.....	122
5.2.2.2.	Zito Soares.....	123
5.2.3.	<i>Soluções alternativas empregadas.....</i>	124
5.2.3.1.	São José de Vargem Alegre.....	125
5.2.4.	<i>Análise de corpos receptores.....</i>	126
5.2.5.	<i>Estudo de geração de esgoto.....</i>	127
5.2.5.1.	Metodologia.....	127
5.2.5.2.	Projeções.....	128
5.2.6.	<i>Identificação de fundos de vale.....</i>	137
5.2.6.1.	Sede.....	137
5.2.6.2.	São Sebastião do Soberbo.....	138
5.2.6.3.	Zito Soares.....	139
5.2.6.4.	São José de Vargem Alegre.....	139
5.2.7.	<i>Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores.....</i>	141
5.2.7.1.	Índice de atendimento urbano de esgoto.....	141
5.2.7.2.	Índice de coleta de esgoto.....	141
5.2.7.3.	Índice de tratamento de esgoto.....	141
5.2.7.4.	Tarifa média de esgoto.....	142
5.3.	Situação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais ..	142
5.3.1.	<i>Análise crítica dos planos já existentes.....</i>	144
5.3.2.	<i>Infraestrutura atual do sistema.....</i>	145
5.3.2.1.	Bocas de Lobo e dissipadores de energia.....	159
5.3.2.2.	Verificação da separação entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário.....	166
5.3.2.3.	Ocupação de áreas protegidas (APP).....	167
5.3.3.	<i>Análise dos processos erosivos e sedimentológicos.....</i>	169
5.3.3.1.	Erosões.....	169
5.3.3.2.	Assoreamento.....	169
5.3.4.	<i>Simulações hidrológicas e hidráulicas e mapeamento de inundações... </i>	171
5.3.5.	<i>Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores.....</i>	177
5.4.	Situação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ...	184
5.4.1.	<i>Análise crítica dos planos e programas existentes.....</i>	184
5.4.2.	<i>Descrição e análise do sistema.....</i>	185



5.4.2.1.	Resíduos Sólidos Urbanos	188
5.4.2.2.	Resíduos Sólidos Industriais	191
5.4.2.3.	Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde	191
5.4.2.4.	Resíduos Sólidos da Construção Civil.....	192
5.4.2.5.	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	192
5.4.2.6.	Resíduos Passíveis de logística reversa (especiais)	192
5.4.2.7.	Resíduos de responsabilidade do gerador	193
5.4.3.	<i>Identificação dos passivos ambientais</i>	<i>193</i>
5.4.4.	<i>Geração de resíduos.....</i>	<i>193</i>
5.4.4.1.	Resíduos Sólidos Urbanos	193
5.4.4.2.	Resíduos Sólidos Industriais	196
5.4.4.3.	Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde	196
5.4.4.4.	Resíduos Sólidos da Construção Civil.....	197
5.4.5.	<i>Soluções consorciadas.....</i>	<i>197</i>
5.4.6.	<i>Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores.....</i>	<i>197</i>
6.	RESULTADOS DAS REUNIÕES PÚBLICAS SOBRE O DIAGNÓSTICO	
	TÉCNICO-PARTICIPATIVO.....	200
6.1.	Sede	200
6.2.	Zito Soares	201
6.3.	São Sebastião do Soberbo	201
7.	BIBLIOGRAFIA	203
8.	ANEXOS	206



Lista de Figuras

Figura 1 - Localização geográfica do município de Santa Cruz do Escalvado, distritos e municípios limítrofes.....	26
Figura 2 - Mapa de acessos ao município de Santa Cruz do Escalvado.....	27
Figura 3 - Modelo Digital do Terreno do município de Santa Cruz do Escalvado.....	31
Figura 4 - Geomorfologia do município de Santa Cruz do Escalvado	32
Figura 5 - Domínios hidrogeológicos presentes no município de Santa Cruz do Escalvado	35
Figura 6 - Características climáticas do município de Santa Cruz do Escalvado	36
Figura 7 - Principais fitofisionomias presentes no município de Santa Cruz do Escalvado.....	38
Figura 8 - Pirâmide etária da população de Santa Cruz do Escalvado em 2010.....	40
Figura 9 - Projeção populacional para o município de Santa Cruz do Escalvado	45
Figura 10 - Porcentagem dos valores adicionados por setor da economia	48
Figura 11 - IDHM de Santa Cruz do Escalvado nos anos de 1991, 2000 e 2010.....	49
Figura 12 - Mortalidade proporcional da população de Santa Cruz do Escalvado em 2009.....	53
Figura 13 - Organograma da COPASA	85
Figura 14 - Organograma do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Santa Cruz do Escalvado.....	87
Figura 15 - Detalhamento da captação subterrânea de água da sede.....	94
Figura 16 - Detalhamento da Captação Subterrânea “reserva” da sede	94
Figura 17 - Estação de tratamento de água da sede.....	95
Figura 18 - Reservatório de água tratada.....	96
Figura 19 - Imagem de Satélite com a localização dos equipamentos do SAA da sede.....	97
Figura 20 - Captações de água de São Sebastião do Soberbo.....	98
Figura 21 - Estação de tratamento de água de São Sebastião do Soberbo.....	98
Figura 22 - Estação Elevatória de Água tratada de São Sebastião do Soberbo	99
Figura 23 - Imagem de Satélite com a localização dos equipamentos do SAA de São Sebastião do Soberbo.....	100



Figura 24 - Captação de água de Zito Soares.....	101
Figura 25 - Reservatório de água de Zito Soares.....	101
Figura 26 - Imagem de Satélite com a localização dos equipamentos do SAA de Zito Soares	102
Figura 27 - Captação subterrânea de São José de Vargem Alegre	104
Figura 28 - Reservatórios de água de São José de Vargem Alegre.....	104
Figura 29 - Imagem de Satélite de São José de Vargem Alegre com a localização dos equipamentos do sistema de abastecimento.....	105
Figura 30 - Lançamento de esgotos 01	119
Figura 31 - Lançamento de esgotos 02	120
Figura 32 - Lançamento de esgotos 03	120
Figura 33 - Lançamento de esgotos 04	121
Figura 34 - Lançamento de esgotos 05	121
Figura 35 - Lançamento de esgotos 06	122
Figura 36 - Estação de Tratamento de Esgoto de São Sebastião do Soberbo	123
Figura 37 - Lançamento de esgotos 01	124
Figura 38 - Lançamento de esgotos 02	124
Figura 39 - Localização das fossas sépticas de São José de Vargem Alegre	126
Figura 40 - Esgoto a céu aberto na sede	127
Figura 41 - Alternativa locacional para a instalação de uma ETE na sede do município de Santa Cruz do Escalvado	138
Figura 42 - Alternativa locacional para a instalação de uma ETE no distrito de São Sebastião do Soberbo, no município de Santa Cruz do Escalvado.....	139
Figura 43 - Alternativa locacional para a instalação de uma ETE no distrito de Zito Soares, no município de Santa Cruz do Escalvado.....	140
Figura 44 - Alternativa locacional para a instalação de uma ETE no povoado de São José de Vargem Alegre, no município de Santa Cruz do Escalvado	140
Figura 45 - Distrito de Zito Soares e seus corpos d'água.....	147
Figura 46 - Distrito de São Sebastião do Soberbo e seus corpos d'água.....	147
Figura 47 - Povoado de São José da Vargem Alegre e seu corpo d'água	148
Figura 48 - Sede de Santa Cruz do Escalvado e seus principais corpos d'água.....	149
Figura 49 - Destaque da marca d'água em enchente.....	149



Figura 50 - Ponte 1	150
Figura 51 - Detalhes da ponte 2 sobre o ribeirão do Escalvado	151
Figura 52 - Detalhe da ponte 3 sobre o ribeirão do Escalvado.....	152
Figura 53 - Detalhe da ponte 4 sobre o ribeirão do Escalvado.....	153
Figura 54 - Ponte 5.....	154
Figura 55 - Ponte 4.....	155
Figura 56 - Vista da sétima ponte (1º do distrito de Zito Soares)	156
Figura 57 - Vista da oitava ponte amostrada (2º ponte do distrito de Zito Soares).....	156
Figura 58 - Detalhe pavimentação de bloquete sextavado.....	157
Figura 59 - Detalhe pavimentação de paralelepípedo e asfalto.....	158
Figura 60 - Pavimentação – São Sebastião do Soberbo.....	158
Figura 61 - Vias com pavimentação de pedras – São José da Vargem Alegre.....	159
Figura 62 - Pavimentação de bloquete sextavado – São José da Vargem Alegre	159
Figura 63 - Rede Coletora	160
Figura 64 - Localização de caixas coletoras.....	161
Figura 65 - Caixas coletoras da sede municipal.....	162
Figura 66 - Bocas coletoras do distrito de Zito Soares	162
Figura 67 - Detalhe da rede de drenagem.....	163
Figura 68 - Detalhe da microdrenagem do povoado de São José da Vargem Alegre	163
Figura 69 - Detalhe da microdrenagem do povoado de São José da Vargem Alegre	164
Figura 70 - Fluxo da drenagem na sede municipal.....	165
Figura 71 - Fluxo da drenagem em São Sebastião do Soberbo.....	165
Figura 72 - Fluxo da drenagem em Zito Sores	166
Figura 73 - Exemplo de margens dos corpos d'água sem vegetação nas margens ...	168
Figura 74 - Área de encosta ocupada	168
Figura 75 - Erosão em morro de Santa Cruz do Escalvado	169
Figura 76 - Assoreamento de corpos d'água observados durante visita técnica	170
Figura 77 - Áreas com registros de inundação na sede.	177
Figura 78 - Área com registro de inundação em Zito Soares.	177



Figura 79 - Áreas verdes e impermeáveis no perímetro urbano de Santa Cruz do Escalvado.....	180
Figura 80 - Resíduos sólidos urbanos na sede	188
Figura 81 - Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo, inaugurada em 1996.....	189
Figura 82 - Mesa de triagem.....	189
Figura 83 - Material enfardado para comercialização.....	189
Figura 84 - Pátio de compostagem.....	190
Figura 85 - Balança e prensa	190
Figura 86 - Certificados de coleta e destinação final dos resíduos sólidos dos serviços de saúde.....	191
Figura 87 - Pneus armazenados em local coberto	193
Figura 88 - Lâmpadas armazenadas.....	193
Figura 89 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico na sede de Santa Cruz do Escalvado	200
Figura 90 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico no distrito de Zito Soares	201
Figura 91 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico no distrito de São Sebastião do Soberbo	202
Figura 92 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico no município de Santa Cruz do Escalvado	202



Lista de Tabelas

Tabela 1 - Análise financeira a partir dos dados do SNIS	89
Tabela 2 - Informações sobre abastecimento de água da área rural	103
Tabela 3 - Informações sobre esgotamento sanitário da área rural	125
Tabela 4 - Pontes de Zito Soares amostradas	155
Tabela 5 - Características da sub-bacia analisada.....	173
Tabela 6 - Simulação hidrológica dos pontos estudados	174
Tabela 7 - Estudo hidráulico dos canais nos pontos críticos	175
Tabela 8 - Resultado da verificação hidráulica dos pontos críticos de drenagem urbana de Santa Cruz do Escalvado	176
Tabela 9 - Índices de Áreas Verdes e Áreas Permeáveis para o município de Santa Cruz do Escalvado	180
Tabela 10 – Estimativa da geração de resíduos sólidos em Santa Cruz do Escalvado.....	194
Tabela 11 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos de Itueta-MG	195
Tabela 12 – Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008	195
Tabela 13 – Quantidades parciais estimadas dos resíduos gerados em Santa Cruz do Escalvado	196



Lista de Quadros

Quadro 1 - Evolução e distribuição da população de Santa Cruz do Escalvado nos anos de 1991, 2000 e 2010	39
Quadro 2 - Estrutura etária da população de Santa Cruz do Escalvado nos anos de 1991, 2000 e 2010.....	40
Quadro 3 - Projeção populacional para a sede de Santa Cruz do Escalvado	41
Quadro 4 - Projeção populacional para São Sebastião do Soberbo	42
Quadro 5 - Projeção populacional para Zito Soares.....	43
Quadro 6 - Projeção populacional para o município de Santa Cruz do Escalvado.....	44
Quadro 7 - Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade de Santa Cruz do Escalvado.....	46
Quadro 8 - Valor do rendimento nominal médio mensal per capita dos domicílios	47
Quadro 9 - Valores adicionados por setor da economia em Santa Cruz do Escalvado.....	48
Quadro 10 - IDHM de Santa Cruz do Escalvado nos anos de 1991, 2000 e 2010.....	49
Quadro 11 - Informações do setor educacional no município de Santa Cruz do Escalvado.....	50
Quadro 12 - Escolaridade da população de 25 anos ou mais em Santa Cruz do Escalvado.....	50
Quadro 13 - Longevidade, Mortalidade e Fecundidade nos anos de 1991, 2000 e 2010	51
Quadro 14 - Proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado no período de 2000 a 2011, em Santa Cruz do Escalvado	52
Quadro 15 - Percentual de internações devido a doenças infecciosas e parasitárias, por faixa etária	52
Quadro 16 - Tipo de saneamento em áreas rurais e urbanas em 2010	54
Quadro 17 - Tipo de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destino dos resíduos.....	54
Quadro 18 - Características urbanísticas dos domicílios.....	55
Quadro 19 - Informações sobre o manejo de resíduos sólidos	90
Quadro 20 - Projeção da demanda futura para a sede	107



Quadro 21 - Projeção da demanda futura para São Sebastião do Soberdo	108
Quadro 22 - Projeção da demanda futura para Zito Soares	109
Quadro 23 - Balanço da oferta e demanda do SAA para a sede.....	110
Quadro 24 - Balanço da oferta e demanda do SAA para São Sebastião do Soberdo	111
Quadro 25 - Balanço da oferta e demanda do SAA para Zito Soares	112
Quadro 26 - Tarifas aplicáveis aos usuários pela COPASA	116
Quadro 27 - Informações e indicadores financeiros	117
Quadro 28 - Evolução da Vazão de Esgoto Doméstico da sede	129
Quadro 29 - Evolução da Vazão de Esgoto Doméstico de São Sebastião do Soberbo	129
Quadro 30 - Evolução da Vazão de Esgoto Doméstico de Zito Soares	130
Quadro 31 - Evolução da Contribuição de Infiltração na sede	132
Quadro 32 - Evolução da Contribuição de Infiltração em São Sebastião de Soberdo	133
Quadro 33 - Evolução da Contribuição de Infiltração em Zito Soares	134
Quadro 34 - Evolução da Vazão Sanitária da sede	135
Quadro 35 - Evolução da Vazão Sanitária de São Sebastião de Soberbo	136
Quadro 36 - Evolução da Vazão Sanitária de Zito Soares	137
Quadro 37- Causas e Efeitos associados à urbanização de bacias de drenagem.....	144
Quadro 38 - Morbidade hospitalar por local de residência - Doenças Relacionadas à falta de drenagem adequada.....	183
Quadro 39 - Indicadores do serviço de manejo de resíduos sólidos para o município	198
Quadro 40 - Indicadores do serviço de manejo de resíduos sólidos de Santa Cruz do Escalvado nos anos de 2013 e 2014.....	199
Quadro 41 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico na sede de Santa Cruz do Escalvado	200
Quadro 42 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico no distrito de Zito Soares	201
Quadro 43 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico no distrito de São Sebastião do Soberbo	201



Quadro 44 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico no município de Santa Cruz do Escalvado202



Lista de Anexos

Anexo 1 - Localização de Santa Cruz do Escalvado na Macrobacia do rio Doce e na Bacia do rio Piranga, cursos d`água e nascentes presentes no município	207
Anexo 2 - Contrato concessão à COPASA	208
Anexo 3 - Análises de qualidade das águas fornecidas pela COPASA.....	209



Apresentação

O Instituto BioAtlântica – IBIO-AGB Doce é a entidade dotada de atribuições de Agência de Água, responsável pelo suporte administrativo, técnico e financeiro do Comitê da Bacia do rio Doce, criado pelo Decreto Federal 25 de janeiro de 2002, este último alterado pelo Decreto Federal 1º de setembro de 2010.

Em dezembro de 2014 o IBIO lançou o Ato Convocatório nº 20/2014 para instruir a contratação de empresa especializada na prestação de serviços de elaboração dos *Planos Municipais de Saneamento Básico* (PMSB) dos seguintes municípios integrantes da bacia hidrográfica do rio Doce: São estes:

- Municípios localizados em trecho de montante (nascente) do Rio Doce: Alto Rio Doce, Capela Nova, Caranaíba, Cipotânea, Desterro do Melo e Senhora dos Remédios.
- Municípios localizados em trecho mais a jusante do Rio Doce: Acaiaca, Alvinópolis, Amparo do Serra, Araponga, Bom Jesus do Galho, Diogo de Vasconcelos, Dom Silvério, Piedade de Ponte Nova e Santa Cruz do Escalvado.

Em 27/04/2015 o IBIO-AGB Doce assinou contrato com a empresa SHS – Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda. ME, para a elaboração dos PMSBs dos 15 (quinze) municípios anteriormente mencionados.



Equipe Técnica

EQUIPE CHAVE		
NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÕES PRINCIPAIS
Livia Cristina Holmo Villela	Eng ^a Civil Sênior / Dra. em Eng. Hidráulica e Saneamento	Coordenação geral, consultoria e revisão geral
Sheila Holmo Villela	Dra. em Ciências da Eng. Ambiental	Supervisão geral
Iveti Ap. Pavão Macedo da Silva	Eng ^a Civil Sênior / Especialista em projetos de saneamento	Responsável pelos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário
Larissa Nogueira Olmo Margarido	Eng ^a Civil Sênior / Msc. em Eng. Hidráulica e Saneamento	Responsável pelo setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
Swami Marcondes Villela	Eng. Civil Sênior / Livre-docente da Universidade de São Paulo	Responsável pelo setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Julieta Bramorski	Bióloga / Dra. em Ciências da Eng. Ambiental	Corresponsável pela supervisão geral e responsável pelos trabalhos de geoprocessamento e trabalhos com imagem de satélite e desenhos urbanos
Darci Pereira	Eng. Civil Pleno / Especialista em projetos de saneamento	Corresponsável pelos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário
Ana Carolina do Prado Whitaker Medeiros	Bacharel em Comunicação Social – Jornalismo Pós-graduada em Gestão Ambiental	Responsável pelos estudos populacionais e mobilização social
Paula Roberta Velho	Bacharel em Relações Internacionais Msc. em Economia pela Universidade de Londres	Responsável pelos trabalhos na área de economia
Celso Maran de Oliveira	Advogado/ Dr. em Ciências da Eng. Ambiental	Responsável pelos trabalhos na área jurídica
EQUIPE COMPLEMENTAR		
NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÕES PRINCIPAIS
Paloma Fernandes Paulino	Eng ^a Ambiental Pleno Msc. em Eng. Hidráulica e Saneamento	Corresponsável pela concepção do Sistema Municipal de Informações em Saneamento
João Paulo Fretas Alves Pereira	Engenharia Ambiental EESC-USP	Corresponsável pelos Eixos de Água e Esgoto
Matheus Ribeiro Couto	Engenharia Ambiental EESC-USP	Corresponsável pelos Eixos de Água e Esgoto
Tatiane Canali	Engenharia Ambiental EESC-USP	Corresponsável pelo Eixo de Drenagem
Junio da Silva Luiz	Engenharia Ambiental - Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Corresponsável pelo Eixo de Drenagem
Vítor Catoia	Biologia - UFSCar	Caracterização Geral dos municípios
Daniel Amgarten Simão	Graduando em Engenharia Ambiental EESC-USP	Estagiário em Engenharia Ambiental
Daniela de Freitas Guedes	Graduanda em Engenharia Ambiental EESC-USP	Estagiária em Engenharia Ambiental
Larissa Ayumi Matsui	Graduanda em Engenharia Ambiental EESC-USP	Estagiária em Engenharia Ambiental



1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

1.1. Glossário

APP - Área de Preservação Permanente: áreas que têm a “função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas” (ver definição no Código Florestal - Lei 12651/12).

Áreas de risco: áreas especiais que denotam a existência de risco à vida humana e que necessitam de sistema de drenagem especial, como encostas sujeitas a deslizamentos, áreas inundáveis com proliferação de vetores, áreas sem infraestrutura de saneamento, etc.

Áreas Verdes Urbanas: consideradas pelo Ministério das Cidades (2015) como “o conjunto de áreas intraurbanas que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas) e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades. Essas áreas verdes estão presentes numa enorme variedade de situações: em áreas públicas; em áreas de preservação permanente (APP); nos canteiros centrais; nas praças, parques, florestas e unidades de conservação (UC) urbanas; nos jardins institucionais; e nos terrenos públicos não edificadas”. (Fonte: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/item/8051>).

Controle de vetores: é o conjunto de programas cujo objetivo é evitar a proliferação das zoonoses ou das doenças transmitidas ao homem por animais, tais como: raiva, leishmaniose, leptospirose, toxoplasmose, entre outras. São doenças consideradas típicas de áreas rurais, mas que, em função interferência do homem no meio ambiente – manifestada na forma de desmatamentos, acúmulo de lixo, circulação de animais, etc., aumentou sua frequência de ocorrência em zonas urbanas.

Controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.



Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

EE – Estação Elevatória.

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Macro/mesodrenagem: sistema de drenagem que compreende basicamente os principais canais de veiculação das vazões, recebendo ao longo de seu percurso as contribuições laterais e a rede primária urbana provenientes da microdrenagem. Considera-se como macro e mesodrenagem os cursos de água, galerias tubulares com dimensões iguais ou superiores a 1,20 m de diâmetro e galerias celulares cuja área da seção transversal seja igual ou superior a 1,00 m².

Manejo de águas pluviais: conjuntos de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Microdrenagem: sistema de drenagem de condutos pluviais em nível de loteamento ou de rede primária urbana, que constitui o elo entre os dispositivos de drenagem superficial e os dispositivos de macro e mesodrenagem, coletando e conduzindo as contribuições provenientes das bocas de lobo ou caixas coletoras. Consideram-se como microdrenagem as galerias tubulares com dimensões iguais ou superiores a 0,30 m e inferiores a 1,20 m de diâmetro e galerias celulares cuja área da seção transversal seja inferior a 1,00 m².

Nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade dá início a um curso d'água.



Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB): documento que, segundo a Lei Federal 11.445/07, deve conter, no mínimo: o diagnóstico da situação dos setores de saneamento; o estabelecimento de objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização do acesso aos serviços; programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; ações para emergências e contingências e mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas. O documento deve ser aprovado por lei municipal.

Saneamento ambiental: qualidade das condições em que vivem populações urbanas e rurais no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças relacionadas ao meio ambiente, bem como de favorecer o pleno gozo da saúde e o bem-estar.

Saneamento básico: o conjunto de serviços e ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria das condições de vida nos meios urbanos e rurais, compreendendo o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas.

Salubridade Ambiental: qualidade de prevenir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente e de promover o aperfeiçoamento das condições mesológicas favoráveis à saúde da população urbana e rural.

Sistema de Abastecimento de Água potável (SAA): constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

Sistema de Esgotamento Sanitário (SES): constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, afastamento, recalque, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

1.2. Arcabouço legal diretamente envolvido

A Lei nº 11.445/2007 (Lei do Saneamento Básico), à semelhança da Constituição Federal de 1988 em seus artigos 21 e 23, reconhece implicitamente o



Município como titular dos serviços de saneamento básico e determina como obrigatória a todos os municípios da federação a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

O Decreto 7.217 de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei do Saneamento, dispõe em seu Art. 26, § 2º que “a partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.”.

Ainda segundo o decreto, a existência do Plano de Saneamento é uma condição para a validade de contratos que tem por objeto a prestação de serviços públicos de Saneamento Básico e nenhum contrato referente aos Sistemas de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem, ou prorrogação do mesmo, firmado na vigência da Lei do Saneamento, terá validade sem o Plano Municipal de Saneamento Básico.

O Decreto 8.211 de 21 de março de 2014 vem para alterar os art. 26 e 34 do Decreto 7.217/10, que se referem às condições dos municípios para terem acesso a recursos da União. O art. 26 prorroga para “após 31 de dezembro de 2015” a existência do PMSB como condição para acesso a esses recursos e também veda o acesso àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do inciso IV do art. 34 do Decreto 7.217/10, “após 31 de dezembro de 2014”.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, (instituída pela Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010), dispõe que o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico, desde que apresente o conteúdo descrito no Art. 19 deste instrumento legal.

Revisar periodicamente o Plano Municipal de Saneamento Básico é tarefa que depende de uma agenda permanente de discussão sobre a salubridade ambiental local, o que muitas vezes tem prioridade baixa e acaba sendo preterido pelo gestor local. O acesso à informação, imprescindível para o controle social, também é garantido no art. 26 da Lei nº 11.445/2007).



Os gestores públicos que não atenderem a estas disposições estão sujeitos ao enquadramento por ato de improbidade administrativa. Entretanto, além de simplesmente fazer cumprir os prazos estipulados e se impor sobre a validação da vigência de contratos, é importante ao gestor público entender que o Plano de Saneamento Básico é um instrumento de governo, e não deve ser entendido como mera obrigação legal, mas sim como um orientador da formulação da política local do setor.

A legislação vigente prevê ainda que o Plano Municipal de Saneamento Básico apresente compatibilidade com as disposições do Plano de Bacias em que o município está inserido, neste caso a Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

1.3. Princípios gerais

O conceito de saneamento ambiental possui uma abrangência que historicamente foi construída com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos urbanos, o manejo de águas pluviais urbanas, o controle de vetores de doenças, a disciplina de ocupação e uso do solo, a fim de promover a melhoria das condições de vida urbana e rural.

Dentro desse conceito mais amplo, um recorte cada vez mais utilizado para uma parte do saneamento ambiental é a classificação de Saneamento Básico, que envolve os sistemas e serviços para o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza pública ou manejo dos resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais.

A lei do Saneamento Básico vem garantir que a prestação destes serviços à população não se dê exclusivamente pela busca da rentabilidade econômica e financeira, mas que leve em consideração o objetivo principal que consiste em garantir a todos os cidadãos o direito ao saneamento básico. Por essa razão, os investimentos não são mais entendidos como uma decisão empresarial, mas como metas de universalização e de integralidade, no sentido de permitir o acesso de todos aos serviços, inclusive daqueles que, por sua baixa renda, não tenham capacidade de pagamento.

A lei, entretanto, não impõe uma estatização ou a privatização do setor, mas apenas cria um ambiente legal a que devem se subordinar todos os prestadores dos



serviços de saneamento básico, sejam eles entes públicos estaduais e municipais, ou entidades privadas e de economia mista.

Um PMSB deve procurar atender a princípios fundamentais, tais como:

- **Precaução:** sempre que existam riscos de efeitos adversos graves ou irreversíveis para o ambiente, em geral, e para os recursos hídricos, em particular, não deverá ser utilizado o argumento de existência de lacunas científicas ou de conhecimentos para justificar o adiamento das medidas eficazes para evitar as degradações ambientais.

- **Prevenção:** será sempre preferível adotar medidas preventivas, que impeçam a ocorrência de efeitos ambientais adversos ou irreversíveis, do que recorrer, mais tarde, a medidas corretivas desses mesmos efeitos.

- **Uso das melhores tecnologias disponíveis:** na resolução dos problemas ambientais em geral e dos recursos hídricos, em particular no que diz respeito ao tratamento das águas residuárias, deverão ser adotadas as melhores tecnologias disponíveis.

- **Usuário-pagador:** este princípio engloba o do poluidor-pagador. Trata-se de uma norma do direito ambiental que consiste em obrigar o poluidor a arcar com os custos da reparação do dano por ele causado ao meio ambiente.

- **Competência decisória:** as decisões deverão ser tomadas pelos órgãos da administração municipal que estão em melhores condições para fazê-las, em função da natureza dos problemas e das consequências das decisões.

- **Solidariedade e coesão municipal:** na gestão do sistema de saneamento deverão ser respeitados os princípios da solidariedade e da coesão, não devendo a gestão integrada do sistema de saneamento contribuir para criar ou agravar assimetrias (desigualdades) sociais ou administrativas.

- **Transparência e participação:** na elaboração do PMS, deverão ser criadas as condições para que os diferentes grupos e setores de usuários (grupos de defesa do ambiente, comunidade científica e o público em geral), por meio das respectivas organizações representativas, possam formular e exprimir as suas opiniões, que deverão ser devidamente consideradas nas decisões a tomar.

Um Plano Municipal de Saneamento Básico deve, ainda, reger-se por alguns objetivos gerais tais como:



- Buscar a melhoria significativa dos níveis quantitativos e qualitativos do atendimento em matéria de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais.
- Estabelecer procedimentos regulares de articulação entre os diversos setores de saneamento para a gestão dos recursos naturais no âmbito do município.
- Buscar a resolução imediata de disfunções ambientais graves ou que envolvam riscos potenciais para a saúde pública.
- Reconhecer a valorização ambiental dos sistemas hídricos.
- Proteger e valorizar os recursos hídricos subterrâneos.
- Aperfeiçoar os sistemas de informação e de capacidade de avaliação e monitoramento dos setores do saneamento básico.



2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1. Caracterização da área de planejamento

2.1.1. Localização e acessos

O município de Santa Cruz do Escalvado localiza-se na região sudeste estado de Minas Gerais, a uma distância de aproximadamente 212km da capital, Belo Horizonte, na Bacia do rio Doce. Está situado na microrregião de Ponte Nova e mesorregião da Zona da Mata, a 419 metros de altitude em relação ao nível do mar, nas coordenadas geográficas Latitude 20° 14' 7" Sul e Longitude 42° 49' 1" Oeste (CIDADES-BRASIL, 2015).

Santa Cruz do Escalvado apresenta dois distritos. São eles: São Sebastião do Soberbo e Zito Soares, que se distanciam 8km e 14km da sede municipal, respectivamente. Os municípios limítrofes são: Sem Peixe, Rio Doce, Ponte Nova, Piedade de Ponte Nova, Urucânia e Rio Casca (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2010). A Figura 1 mostra a localização do município no estado e região, assim como dos distritos e municípios limítrofes citados.

As principais rodovias de acesso ao município são as estaduais MG-123 e MG-329 (DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E ROGAGEM DE MINAS GERIAS - DER-MG, 2015). Na Figura 2 é possível observar os principais acessos ao município.



Figura 1 - Localização geográfica do município de Santa Cruz do Escalvado, distritos e municípios limítrofes

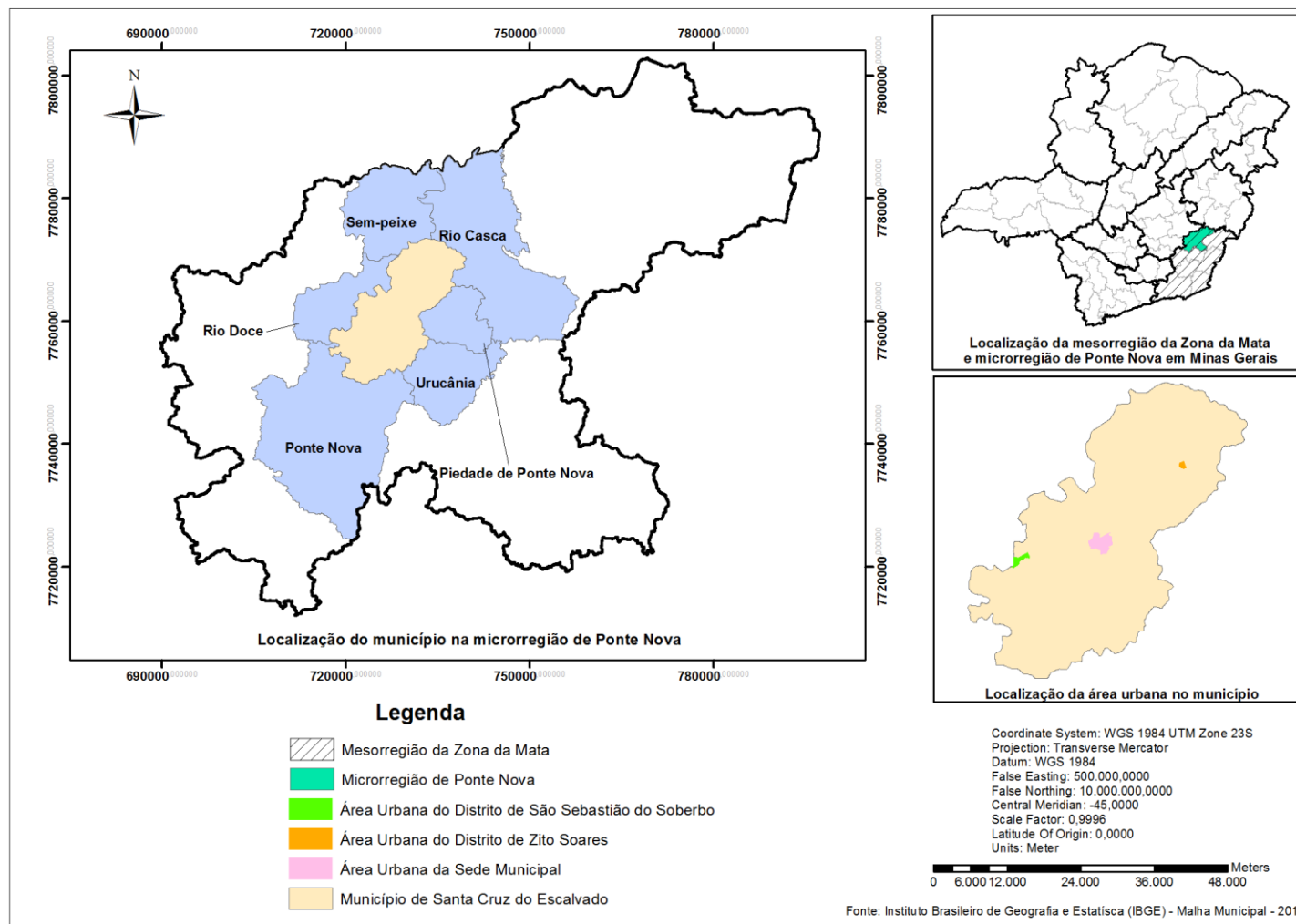
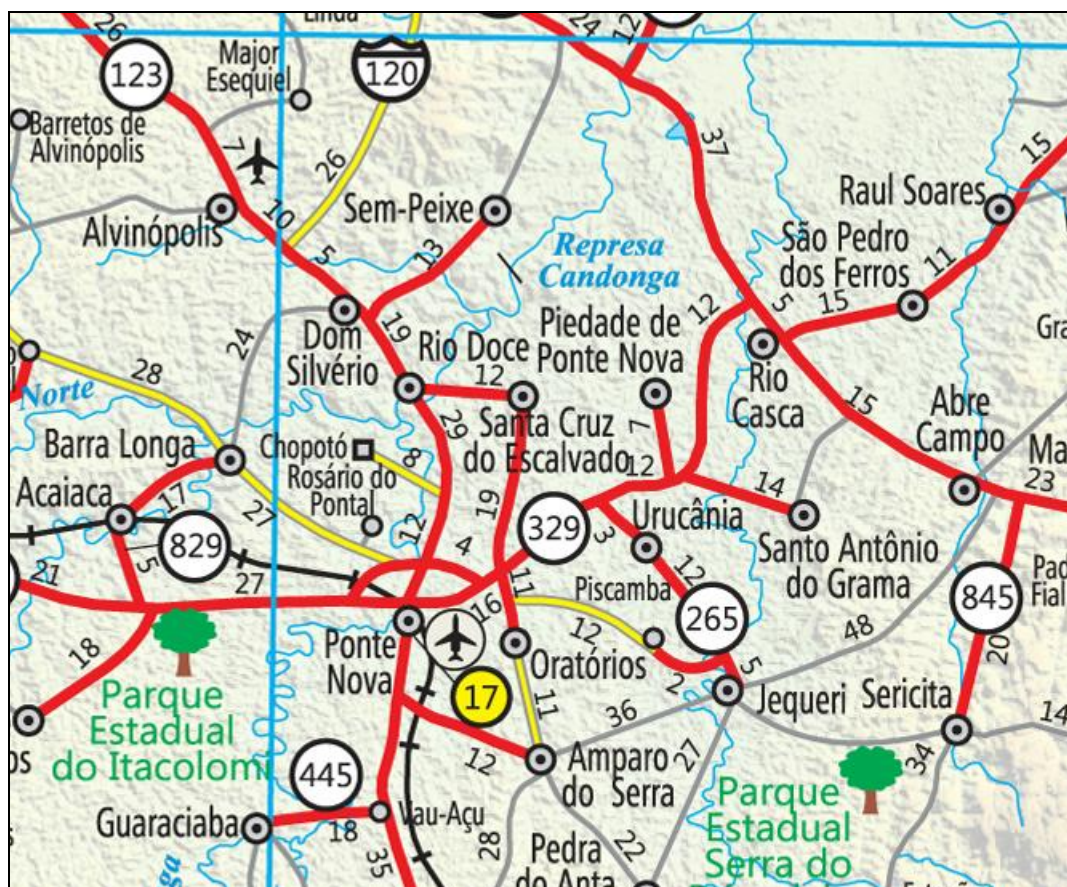




Figura 2 - Mapa de acessos ao município de Santa Cruz do Escalvado



Fonte: Departamento de Estradas e Rodagem de Minas Gerais (DER-MG, 2015)

2.1.2. Dinâmica sociocultural

2.1.2.1. Histórico do município

Em 1823, na região onde hoje se situa o município de Santa Cruz do Escalvado, foi erigida uma capela pelo padre Bernardino José da Silva. A princípio, esta foi denominada Santa Cruz do Charneão e, posteriormente, recebeu o nome atual, Santa Cruz do Escalvado. O primeiro vigário foi o padre Joaquim Pires de Abreu.

O distrito de Santa Cruz do Escalvado foi criado pela lei nº 312, de 1846, e era conectado ao município de Ponte Nova.

No ano de 1948, criou-se o município, e este foi desmembrado de Ponte Nova. Santa Cruz do Escalvado é constituído pela sede e mais dois distritos: São Sebastião do Soberbo e Zito Soares. O topônimo surgiu em função da existência da Pedra do Escalvado, localizada a 4km da sede municipal.

2.1.3. Diagnóstico físico ambiental



O município de Santa Cruz do Escalvado insere-se na Bacia Hidrográfica do rio Piranga (DO1). A seguir, é apresentado o diagnóstico físico-ambiental da área compreendida pelo município.

2.1.3.1. Topografia e geomorfologia

A variação de altitude em Santa Cruz do Escalvado pode ser verificada na Figura 3, que consiste em um Modelo Digital do Terreno, elaborado a partir de curvas de nível de 50 em 50 metros. As áreas mais baixas prevalecem ao norte e oeste do município, com altitudes que variam de 178 a 444m, próximo aos limites com Sem Peixe e Rio Casca. Na região central, onde se localiza a área urbana, as altitudes são intermediárias, variando de 376 até 569m. Já as áreas mais elevadas concentram-se nas regiões leste, sudeste e sul do território municipal, em que as altitudes mínimas são de 444m, e as máximas podem atingir 720m, nos limites com os municípios de Piedade de Ponte Nova, Urucânia e Ponte Nova (INVENTÁRIO FLORESTAL DE MINAS GERAIS, 2009).

Geomorfologia é a ciência que estuda as formas da superfície da terra e sua evolução. Essas formas da superfície constituem o relevo, que em Minas Gerais, caracteriza-se pela presença de planaltos, depressões e áreas dissecadas, resultado de uma alternância de atuação dos processos morfoclimáticos favoráveis a extensas áreas de aplainamento ou ao entalhamento linear, ou seja, aprofundamento dos cursos d'água (ATLAS DIGITAL DE MINAS GERAIS, 2006).

De acordo com dados do IBGE (2013), o município de Santa Cruz do Escalvado insere-se em duas unidades geomorfológicas: Planalto Sul Mineiro/Depressão de Belo Horizonte e Depressão do rio Doce, como mostra a Figura 4.

O Planalto Sul Mineiro localiza-se no extremo sul do Estado e estende-se para norte em direção a Serra da Canastra. As superfícies são mais elevadas em relação aos terrenos adjacentes, pouco dissecadas em formas tabulares ou colinas muito amplas. Nessas formas de relevo, a amplitude varia entre 0 e 50m, e a inclinação de vertentes entre 2 e 5°. Existe predomínio de processos de pedogênese (formação de solos espessos e bem drenados, geralmente com baixa a moderada suscetibilidade à erosão), com eventual atuação de processos de laterização. O sistema de drenagem



apresenta fraco entalhamento e deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados (ATLAS DIGITAL DE MINAS GERAIS, 2006).

A Depressão de Belo Horizonte caracteriza-se por apresentar um relevo tipificado por espigões, colinas de topo plano a arqueado e encostas policonvexas de declividades variadas, nos flancos dessas feições e nas transições. Entre elas podem ocorrer anfiteatros de encostas côncavas e drenagem convergente, além de nichos resultantes da estabilização de antigas voçorocas (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2015).

Segundo o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do rio Doce, a Depressão do rio Doce, instalada ao longo do rio e seus afluentes, é uma região de baixas altitudes, variando de 250 a 500m, configurando-se como uma depressão interplanáltica. O contato com as formas de relevo dos planaltos circundantes é muito bem marcado por desníveis altimétricos abruptos. Interiormente, nota-se a presença de elevações, que são residuais dos Planaltos Dissecados do Centro-Sul e do Leste de Minas.

A existência de uma escarpa de linha de falha observada nas bordas dos planaltos, entre o ribeirão do Boi e do Sacramento, é uma evidência geomorfológica do controle tectônico na evolução da depressão.

Quanto à constituição litológica, existem biotita xistos, migmatitos, granitos e anfibolitos. Essa composição é influenciada pelas oscilações climáticas e contribui para a formação de espessos mantos de intemperismo, permitindo o desenvolvimento de solos profundos em vários locais. A ausência de vegetação contribui para a remoção desses solos pela aceleração dos processos morfodinâmicos indicados por ravinas e sulcos.

A Depressão caracteriza-se pela presença de colinas com declividade média, planícies fluviais colmatadas, rampas de colúvio e lagos de barragem natural. Os topos das colinas e dos interflúvios tabulares correlacionam-se com a superfície de aplainamento pleistocênica, responsável pela configuração das depressões evoluídas ao longo da drenagem. Predominam os processos de dissecação fluvial e acumulação, que promoveram a degradação da superfície de aplainamento, a qual apresenta uma cobertura dedrítica areno-argilosa geralmente lateritizada.



O canal do rio Doce possui também padrões diferenciados, com segmentos de meandros, retilíneo e anastomosado e ainda presença de ilhas, principalmente no médio curso. As planícies fluviais são amplas e os terraços, em sua maioria, constituídos por material arenoso e argilo-arenosos, com cerca de 3m de desnível. Eventualmente, esses terraços são inundados durante cheias excepcionais.

A unidade morfoestrutural caracteriza-se por um conjunto de relevos ruiformes, resultantes de processos de dissecção fluvial em rochas predominantemente quartzíticas do Super Grupo Espinhaço e do Grupo Macaúbas. Nesta unidade distinguem-se dois setores: um constituído predominantemente de cristas, picos com vales encaixados e vertentes retilíneas íngremes e extensos escarpamentos, com altitudes variando de 1300 a 1500m. Entre os picos e relevos ruiformes pode-se verificar áreas aplainadas que apresentam uma fina cobertura dedrítica. O outro setor é constituído por formas de colinas, em associação com as cristas, com altitudes mais rebaixadas (médias de 850 a 1000m). Nesta unidade encontram-se as cabeceiras do rio Santo Antônio, afluente da margem esquerda do rio Doce.

As Planícies fluviais ou Fluviolacustres são áreas de baixadas inundáveis e constituem zonas de acumulação atual, sub-horizontais, compostas por depósitos areno argilosos a argilo arenosos. Apresentam gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos cursos d'água principais. São terrenos inundados periodicamente, mal drenados nas planícies de inundaçã e bem drenados nos terraços. A amplitude de relevo é nula (zero) e a inclinação das vertentes varia entre 0 e 3° (CPRM, 2010).



Figura 3 - Modelo Digital do Terreno do município de Santa Cruz do Escalvado

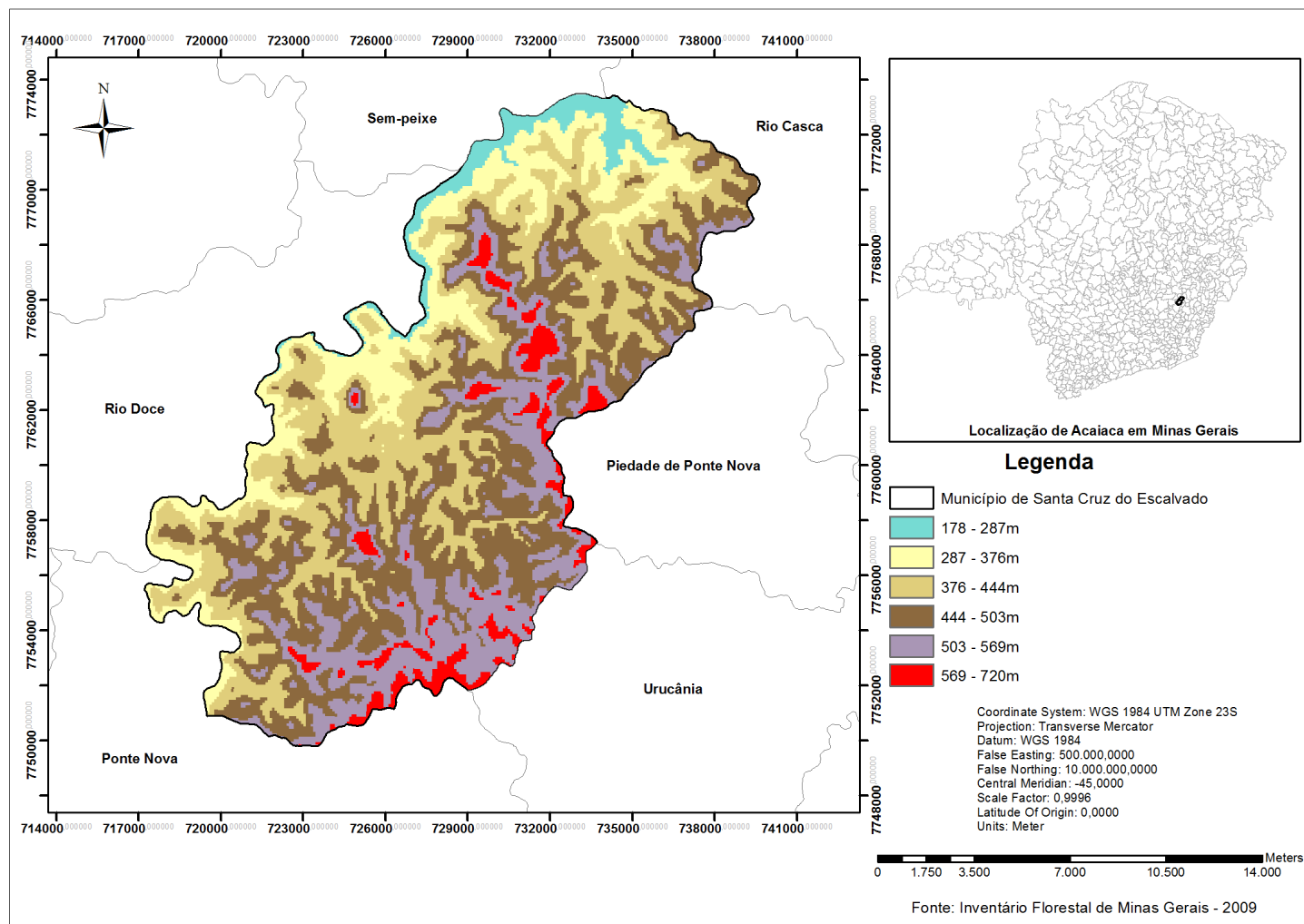
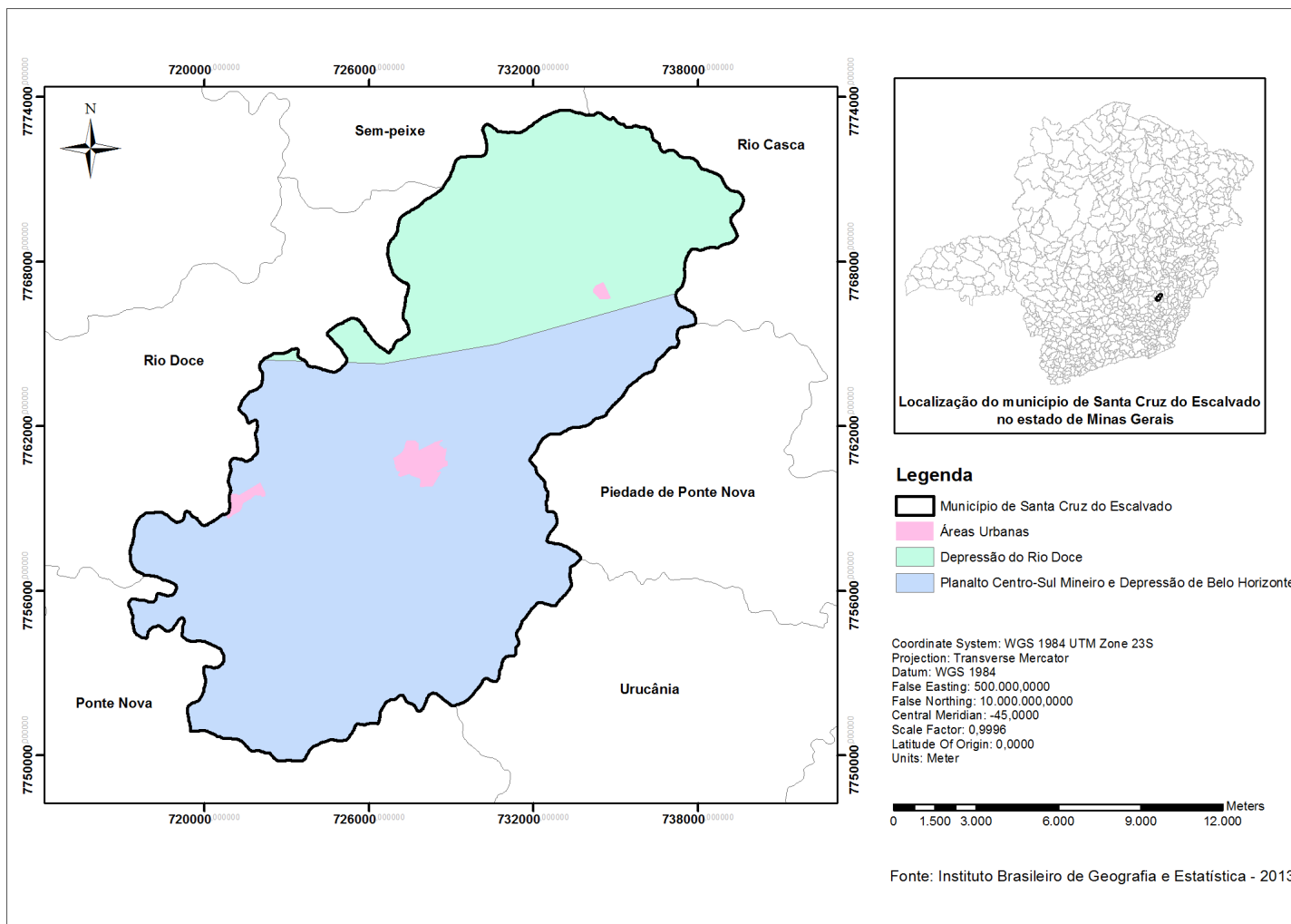




Figura 4 - Geomorfologia do município de Santa Cruz do Escalvado





2.1.3.2. Hidrografia e hidrogeologia

O município de Santa Cruz do Escalvado insere-se na Bacia Hidrográfica do rio Piranga (DO1), a qual integra a Macrobacia do rio Doce. A DO1 apresenta área de 17.571 quilômetros quadrados, e a maior parte localiza-se nas regiões da Zona da Mata e Campos das Vertentes. É composta pelos rios Piranga, do Carmo, Casca e Matipó, além de córregos menores, como os rios do Peixe, Sem Peixe e Sacramento e ribeirões Mombaça, do Turvo e do Belém. O rio Piranga nasce no município de Ressaquinha e percorre 470 quilômetros. Seus principais afluentes são os rios São Bernardo, Xopotó, Turvo Limpo e Oratórios (CBH PIRANGA, 2015).

Os principais cursos d'água que drenam o município Santa Cruz do Escalvado são o rio Doce (nasce nas Serras da Mantiqueira e do Espinhaço, e tem extensão de 850km (CBH DOCE, 2015)) e o ribeirão do Gambá, que passam pelo distrito de São Sebastião do Soberbo; o ribeirão do Escalvado, que atravessa a sede municipal e o córrego das Posses, que corta pelo distrito de Zito Soares (ANA; IBGE, 2010) (Anexo 1). Nesse anexo também podem ser visualizadas as nascentes (representadas pelos pontos) dos rios e córregos que estão presentes no município, assim como as coordenadas geográficas de cada uma delas (em UTM).

Em Santa Cruz do Escalvado, a Unidade Estratigráfica é denominada Embasamento Fraturado Indiferenciado e estão presentes os domínios hidrogeológicos: Cristalino (presente em mais de 90% do território municipal), Formações Cenozóicas Indiferenciadas e Formações Cenozóicas Aluviões (Figura 5).

O Domínio Cristalino relaciona-se com o aquífero fissural. Devido à ausência de porosidade natural da rocha, a ocorrência das águas subterrâneas depende de uma porosidade secundária, caracterizada pelas fraturas e fendas, que constituem reservatórios pequenos, aleatórios e descontínuos. Dessa maneira, as vazões alcançadas pelos poços são pequenas e a água, geralmente, é salinizada. Os litótipos são basicamente granitóides, gnaisses, migmatitos, básicas e ultrabásicas (CPRM, 2014).

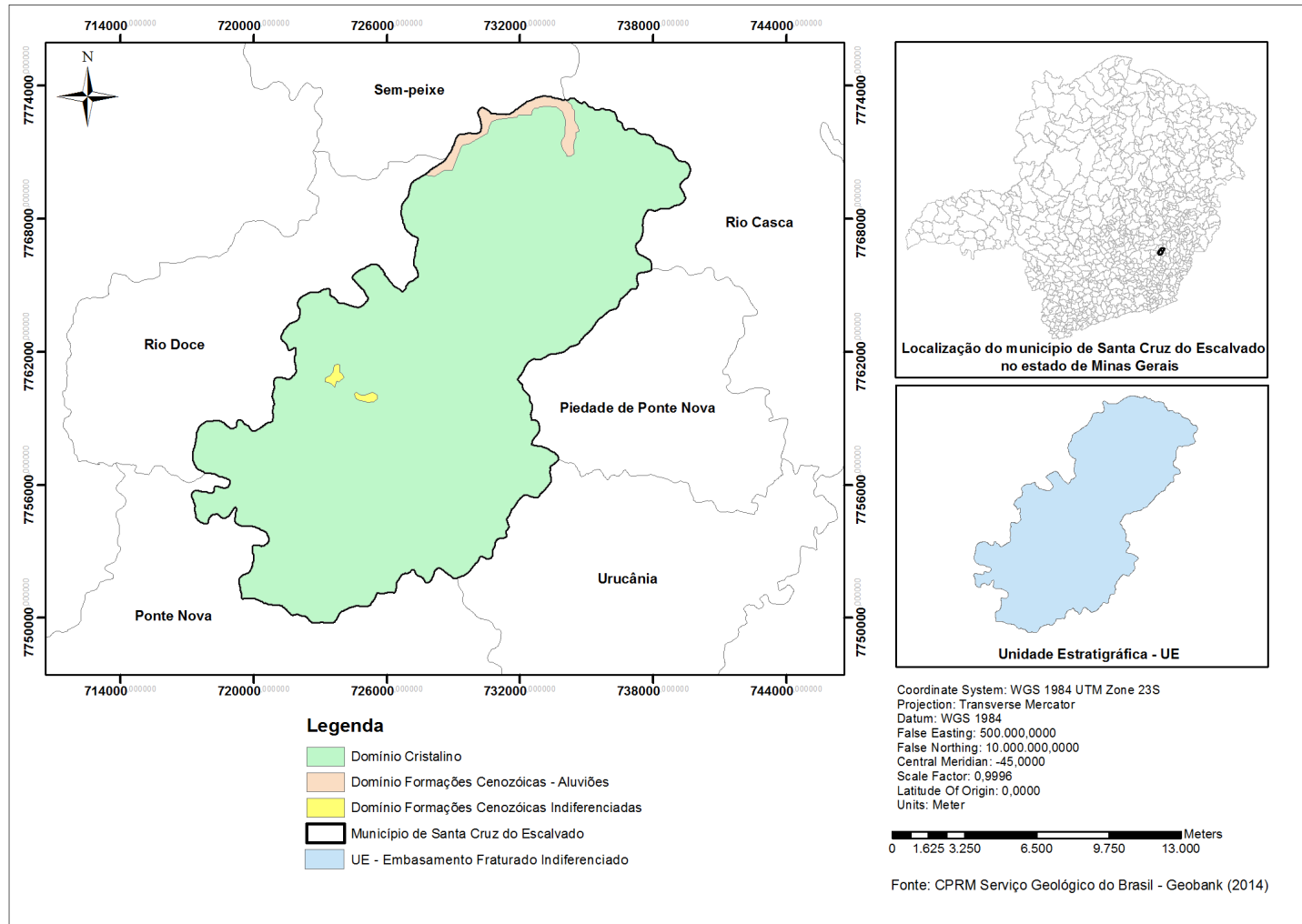
As Formações Cenozóicas caracterizam-se como rochas sedimentares de diferentes naturezas e espessuras, que sobrepõem às rochas mais antigas. Apresentam um comportamento de aquífero poroso, o qual possui porosidade primária,



e nos terrenos arenosos são bastante permeáveis. Dependendo da espessura e da razão entre a quantidade de areia e argila, podem ser produzidas vazões significativas nos poços tubulares perfurados. Este domínio está representado por depósitos relacionados temporalmente ao Quaternário e Terciário (aluviões, coluviões, depósitos eólicos, areias litorâneas, arenitos de praia, entre outros). As Formações Cenozóicas Indiferenciadas caracterizam-se pela pequena espessura e pouca continuidade, além da baixa favorabilidade hidrogeológica. Incluem depósitos de areia, silte, argila, cascalho (lateritizados ou não), lateritas ferruginosas, sedimentos coluvionares e eluvionares indiferenciados. Apresentam importância hidrogeológica se utilizados como área de recarga ou estoque temporário para os aquíferos subjacentes. Aluviões são depósitos de sedimentos clásticos (areia, cascalho e/ou lama) formados por um sistema fluvial no leito e nas margens da drenagem, incluindo as planícies de inundação e as áreas deltaicas, com material mais fino extravasado dos canais nas cheias (CPRM, 2014).



Figura 5 - Domínios hidrogeológicos presentes no município de Santa Cruz do Escalvado



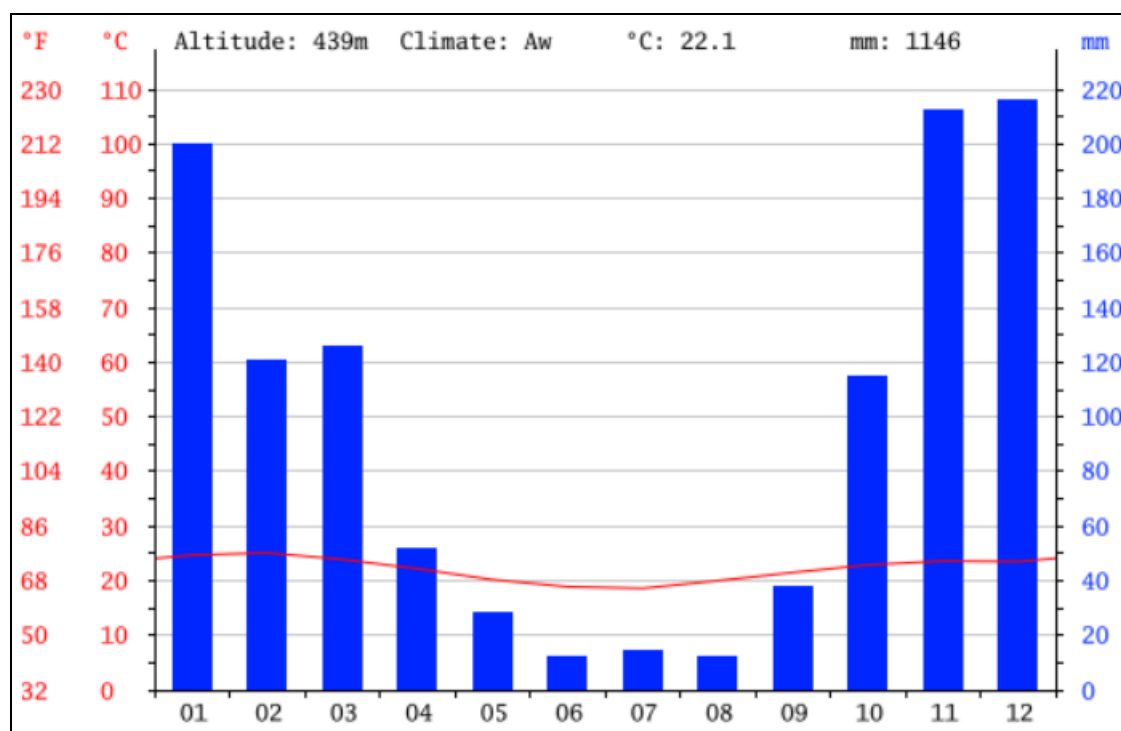


2.1.3.3. Clima

O clima do município de Santa Cruz do Escalvado é caracterizado como tropical com inverno seco (Aw), de acordo com a classificação Köppen. Esse tipo climático apresenta duas estações bem definidas: verão chuvoso que se estende de novembro a abril, com maiores índices pluviométricos no mês de dezembro (média de 216mm); e inverno seco que se estende de maio a outubro, com estiagem mais crítica no mês de junho (média de 12mm) (CLIMATE-DATA, 2015).

A temperatura média anual é de 22,1°C, sendo a máxima equivalente a 25,1°C (média de fevereiro), e a mínima equivalente a 18,6°C (média de julho). A precipitação média anual é de 1146mm. A Figura 6 apresenta as características climáticas do município de Santa Cruz do Escalvado (CLIMATE-DATA, 2015).

Figura 6 - Características climáticas do município de Santa Cruz do Escalvado



Fonte: Climate-data (2015). Disponível em: <http://pt.climate-data.org/location/176042/>

2.1.3.4. Cobertura vegetal e unidades de conservação

De acordo com o Inventário Florestal de Minas Gerais (2009), o município de Santa Cruz do Escalvado insere-se no bioma Mata Atlântica, cujas características variam conforme a localização. Foram constatadas duas fitofisionomias distintas, distribuídas em pequenos fragmentos por todo o território municipal: Floresta



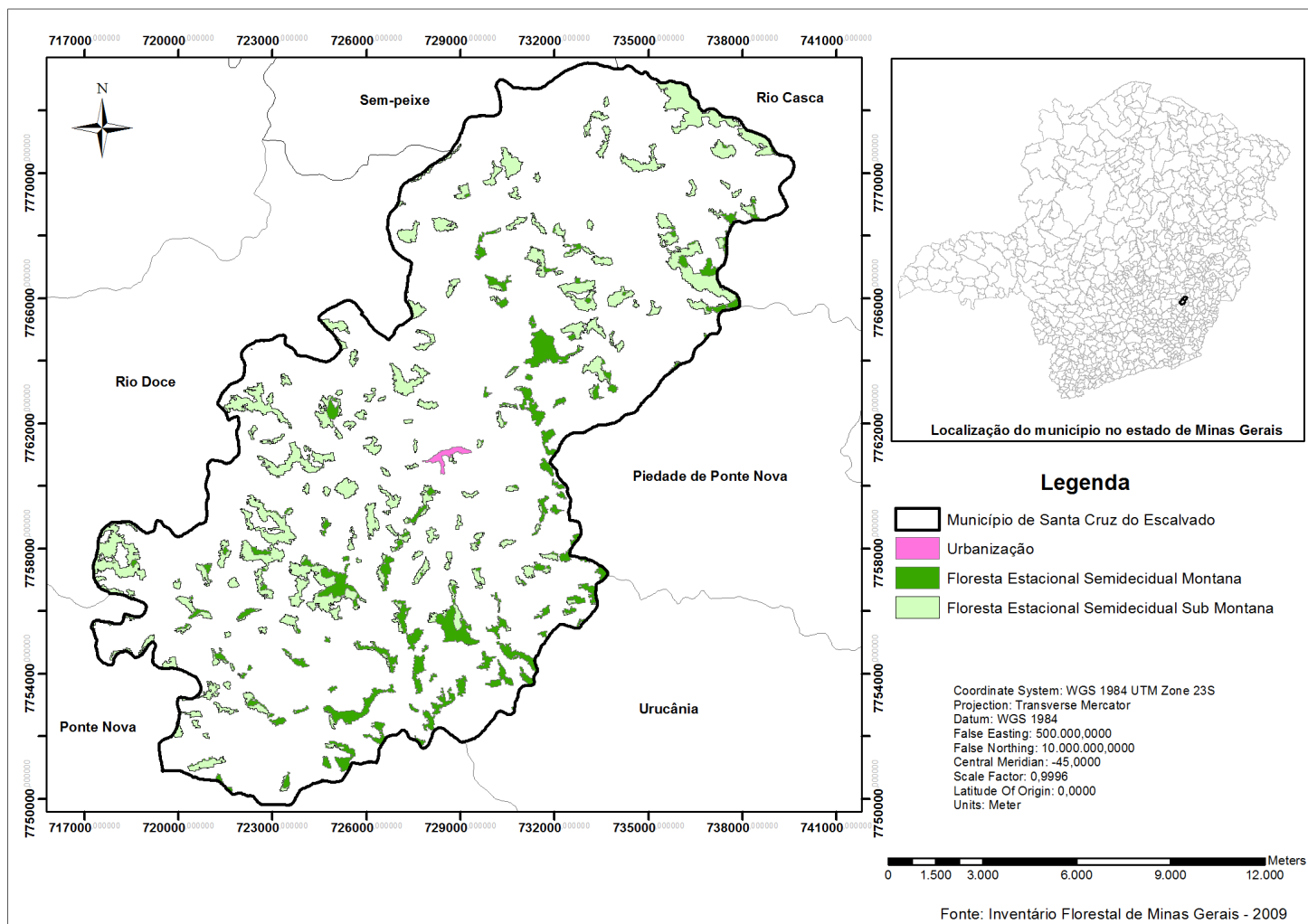
Estacional Semidecidual Sub Montana, que se concentra nas regiões norte e central (27.238.500m²) e Floresta Estacional Semidecidual Montana, a qual predomina na região sul (13.341.600m²).

A Floresta Estacional Semidecidual está condicionada a dupla estacionalidade climática (verão quente/úmido e inverno ameno/seco). Neste tipo de vegetação, a porcentagem de árvores caducifólias, ou seja, que perdem suas folhas em determinada época do ano, está entre 20 e 50%. Na formação Sub Montana, os gêneros arbóreos predominantes são: *Cedrela* (Cedro), *Parapiptdenia* (Monjoleiro), *Cariniana* (Jequitibás), *Hymenaea* (Jatobás), *Copaifera* (Copaíbas), *Peltophorum* (Canafístula), *Tabebuia* (Ipês), entre outros. Já a formação Montana, que se estabelece acima dos 500m de altitude, é geralmente dominada por espécies do gênero *Anadenanthera* (Angicos) (IBGE, 2012).

Não existe nenhuma Unidade de Conservação no território municipal de Santa Cruz do Escalvado, logo este diagnóstico não apresenta caracterização desse tipo de área. As fitofisionomias presentes são apresentadas na Figura 7.



Figura 7 - Principais fitofisionomias presentes no município de Santa Cruz do Escalvado





2.2. Caracterização demográfica

2.2.1. População

De acordo com o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), o município de Santa Cruz do Escalvado, com área territorial de 258,7km², apresentava densidade demográfica de 19,29hab/km² e a população era constituída por 4.992 habitantes, distribuídos da seguinte maneira: 2.508 homens (50,2%) e 2.484 (49,8%) mulheres.

Espacialmente, observa-se que, no período entre 1991 e 2010, houve migração interna da população rural para a área urbana (PNUD, IPEA e FJP, 2013), provavelmente em busca de melhores condições de vida. Dessa maneira, em 2010, 3.262 pessoas residiam na zona rural, enquanto 1.730 pessoas ocupavam a área urbana (IBGE, 2010).

Entre os anos de 1991 e 2000, a população de Santa Cruz do Escalvado decresceu a uma taxa média anual de 1,96%, passando de 6.426 para 5.378 habitantes, enquanto que, no Brasil, houve um crescimento de 1,63% no mesmo período. Já a taxa de urbanização do município neste período aumentou de 22,27% para 30,55% (PNUD, IPEA e FJP, 2013).

Entre 2000 e 2010, a população continuou diminuindo a uma taxa anual de 0,74%, passando de 5.378 para 4.992 habitantes, enquanto que no Brasil o crescimento foi de 1,17%. Já a taxa de urbanização do município neste período passou de 30,55% para 34,66% (PNUD, IPEA e FJP, 2013).

O Quadro 1 apresenta a evolução e distribuição da população de Santa Cruz do Escalvado de acordo com o gênero e localização geográfica.

Quadro 1 - Evolução e distribuição da população de Santa Cruz do Escalvado nos anos de 1991, 2000 e 2010

Informações	População (hab.) 1991	% do Total 1991	População (hab.) 2000	% do Total 2000	População (hab.) 2010	% do Total 2010
População total	6.426	100,0	5.378	100,0	4.992	100,0
Homens	3.240	50,4	2.712	50,4	2.508	50,2
Mulheres	3.186	49,6	2.666	49,6	2.484	49,8
Urbana	1.431	22,3	1.643	30,6	1.730	34,7
Rural	4.995	77,7	3.735	69,5	3.262	65,3

Fonte: PNUD; IPEA; FJP (2013)



Considerando ambos os sexos, a pirâmide etária abaixo (Figura 8) mostra que em Santa Cruz do Escalvado existe certo equilíbrio entre o número de crianças, jovens e adultos, com predomínio de habitantes com faixa etária entre 10 e 19 anos. A partir de 60 anos de idade, a população cai drasticamente.

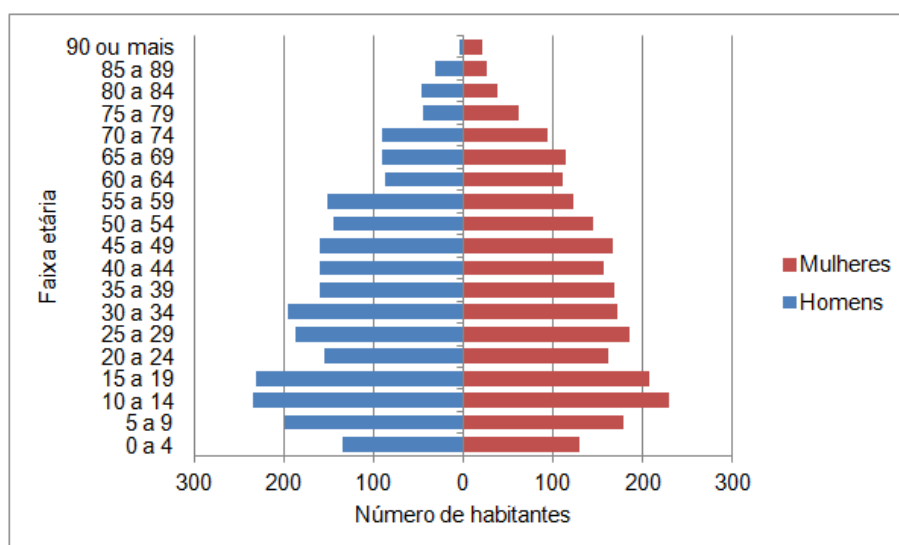
A razão de dependência é o percentual da população com idade menor do que 15 anos e maior que 65 anos (dependente) em relação à população com faixa etária de 15 a 64 anos (potencialmente ativa); e taxa de envelhecimento é representada pela razão entre os habitantes com idade igual ou maior do que 65 anos e a população total. No período entre 1991 e 2010, a razão de dependência no município passou de 77,61% para 54,74% e a taxa de envelhecimento, de 7,70% para 13,26%, conforme apresenta o Quadro 2 (PNUD, IPEA e FJP, 2013).

Quadro 2 - Estrutura etária da população de Santa Cruz do Escalvado nos anos de 1991, 2000 e 2010

Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos (hab.)	2.313	36,0	1.530	28,5	1.104	22,1
15 a 64 anos (hab.)	3.618	56,3	3.284	61,1	3.226	64,6
65 anos ou mais (hab.)	495	7,7	564	10,5	662	13,3
Razão de dependência (%)	77,6	0,0	63,8	0,0	54,7	0,0
Índice de envelhecimento (%)	7,7	0,0	10,5	0,0	13,3	0,0

Fonte: PNUD; IPEA; FJP (2013)

Figura 8 - Pirâmide etária da população de Santa Cruz do Escalvado em 2010



Fonte: IBGE (2010)



2.2.2. Projeção populacional

2.2.2.1. Metodologia

O estudo demográfico foi realizado utilizando um software do IBGE que aplica a metodologia do sistema RCoortes. Este foi desenvolvido com o objetivo de elaborar as projeções de população para pequenas áreas por sexo e idade. Seguindo a metodologia da Relação de Coortes, têm-se como insumo as seguintes informações:

- População do município, por sexo e idade simples, observada nos dois últimos censos, no caso, ano de 2000 e 2010;
- Uma projeção do Estado na qual pertence o município, por sexo e idade simples;
- A relação de sobrevivência ao nascimento por sexo para o Estado;
- As taxas específicas de fecundidade para o Estado.

A partir desses dados, obteve-se a projeção do município, até o ano de 2036.

2.2.2.2. Projeções

Foram projetadas as populações urbana, rural e total tanto para a sede, quanto para os distritos do município de Santa Cruz do Escalvado. No Quadro 3, estão apresentadas as projeções para a sede.

Quadro 3 - Projeção populacional para a sede de Santa Cruz do Escalvado

Ano	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	População Total (hab.)
1980	989	2.551	3.540
1991	1.074	2.212	3.286
2000	1.131	1.669	2.800
2010	1.177	1.595	2.772
2011	1.169	1.579	2.748
2012	1.169	1.568	2.737
2013	1.166	1.552	2.718
2014	1.171	1.540	2.711
2015	1.171	1.534	2.705
2016	1.176	1.511	2.687
2017	1.179	1.493	2.672
2018	1.177	1.482	2.659
2019	1.174	1.470	2.644
2020	1.172	1.447	2.619
2021	1.176	1.436	2.612



Ano	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	População Total (hab.)
2022	1.173	1.423	2.596
2023	1.174	1.406	2.580
2024	1.174	1.389	2.563
2025	1.167	1.373	2.540
2026	1.169	1.345	2.514
2027	1.171	1.332	2.503
2028	1.174	1.324	2.498
2029	1.174	1.316	2.490
2030	1.175	1.292	2.467
2031	1.168	1.273	2.441
2032	1.162	1.254	2.416
2033	1.154	1.244	2.398
2034	1.142	1.236	2.378
2035	1.143	1.225	2.368
2036	1.145	1.197	2.342

Fonte: SHS (2015)

No Quadro 4, estão apresentadas as populações urbana, rural e total projetadas para São Sebastião do Soberbo.

Quadro 4 - Projeção populacional para São Sebastião do Soberbo

Ano	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	População Total (hab.)
1980	200	1.964	2.164
1991	192	1.584	1.776
2000	258	1.376	1.634
2010	309	1.218	1.527
2011	345	1.200	1.545
2012	348	1.183	1.531
2013	351	1.166	1.517
2014	353	1.150	1.503
2015	359	1.138	1.497
2016	361	1.121	1.482
2017	362	1.101	1.463
2018	366	1.084	1.450
2019	371	1.064	1.435
2020	375	1.049	1.424



Ano	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	População Total (hab.)
2021	379	1.035	1.414
2022	381	1.028	1.409
2023	382	1.015	1.397
2024	385	997	1.382
2025	380	982	1.362
2026	380	961	1.341
2027	381	946	1.327
2028	387	937	1.324
2029	392	925	1.317
2030	396	920	1.316
2031	404	902	1.306
2032	408	883	1.291
2033	408	871	1.279
2034	414	848	1.262
2035	417	838	1.255
2036	417	823	1.240

Fonte: SHS (2015)

No Quadro 5, estão as projeções para as populações urbana, rural e total do distrito de Zito Soares.

Quadro 5 - Projeção populacional para Zito Soares

Ano	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	População Total (hab.)
1980	142	1.749	1.891
1991	165	1.199	1.364
2000	254	690	944
2010	244	449	693
2011	287	458	745
2012	288	433	721
2013	286	415	701
2014	284	395	679
2015	280	377	657
2016	275	365	640
2017	273	351	624
2018	268	348	616
2019	268	334	602



Ano	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	População Total (hab.)
2020	267	319	586
2021	263	301	564
2022	260	289	549
2023	258	275	533
2024	256	269	525
2025	253	257	510
2026	254	246	500
2027	248	231	479
2028	242	227	469
2029	237	220	457
2030	235	204	439
2031	230	197	427
2032	227	192	419
2033	220	188	408
2034	216	185	401
2035	213	183	396
2036	211	181	392

Fonte: SHS (2015)

Por fim, as projeções para a totalidade do município de Santa Cruz do Escalvado, isto é, somando-se as populações da sede e dos distritos, estão apresentadas no Quadro 6 e graficamente representadas na Figura 9. Vale ressaltar que a população do município estimada pelo IBGE para o ano de 2014 é de 5.026hab.

Quadro 6 - Projeção populacional para o município de Santa Cruz do Escalvado

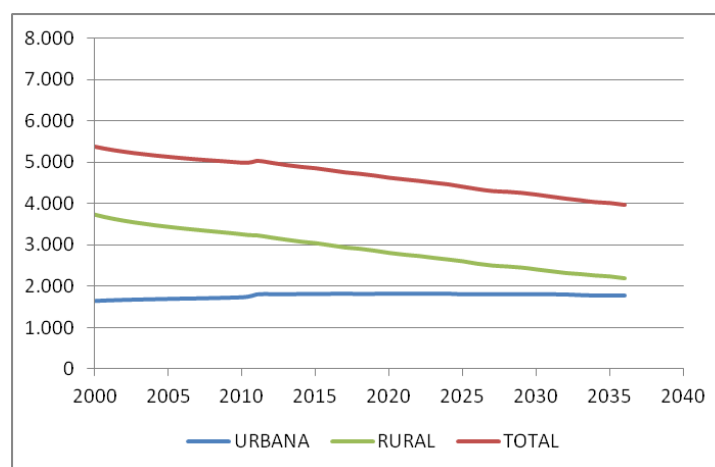
Ano	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	População Total (hab.)
1980	1.331	6.264	7.595
1991	1.431	4.995	6.426
2000	1.643	3.735	5.378
2010	1.730	3.262	4.992
2011	1.801	3.237	5.038
2012	1.805	3.184	4.989
2013	1.803	3.133	4.936
2014	1.808	3.085	4.893
2015	1.810	3.049	4.859



Ano	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	População Total (hab.)
2016	1.812	2.997	4.809
2017	1.814	2.945	4.759
2018	1.811	2.914	4.725
2019	1.813	2.868	4.681
2020	1.814	2.815	4.629
2021	1.818	2.772	4.590
2022	1.814	2.740	4.554
2023	1.814	2.696	4.510
2024	1.815	2.655	4.470
2025	1.800	2.612	4.412
2026	1.803	2.552	4.355
2027	1.800	2.509	4.309
2028	1.803	2.488	4.291
2029	1.803	2.461	4.264
2030	1.806	2.416	4.222
2031	1.802	2.372	4.174
2032	1.797	2.329	4.126
2033	1.782	2.303	4.085
2034	1.772	2.269	4.041
2035	1.773	2.246	4.019
2036	1.773	2.201	3.974

Fonte: SHS (2015)

Figura 9 - Projeção populacional para o município de Santa Cruz do Escalvado



Fonte: SHS (2015)



2.3. Características socioeconômicas

2.3.1. Indicadores de renda, pobreza e desigualdade

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), ferramenta elaborada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Fundação João Pinheiro (FJP), no período de 1991 a 2010, a renda per capita média dos habitantes de Santa Cruz do Escalvado aumentou 226,01% passando de R\$114,79 para R\$374,23, o equivalente a uma taxa de crescimento média anual de 6,42%. A proporção de pessoas pobres, com renda domiciliar per capita inferior a R\$140,00 (informações de agosto de 2010), passou de 79,58%, em 1991, para 57,04%, em 2000, e para 23,35%, em 2010, mostrando significativa melhora na economia da população.

O índice de Gini mede o grau de concentração de renda da população, mostrando a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, esse índice varia de 0 a 1, de forma que o valor zero representa a situação de total igualdade (todos têm a mesma renda), e o valor 1 indica que existe completa desigualdade de renda (uma pessoa detém toda a renda em determinada região). No município de Santa Cruz do Escalvado, nota-se que houve diminuição na desigualdade do ano de 1991 para 2010, já que o índice passou de 0,49 para 0,46. O Quadro 7 apresenta os indicadores de renda, pobreza e desigualdade nos anos de 1991, 2000 e 2010 (PNUD, IPEA e FJP, 2013).

Quadro 7 - Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade de Santa Cruz do Escalvado

Indicadores	1991	2000	2010
Renda per capita (em R\$)	114,79	190,59	374,23
% de extremamente pobres	46,69	23,64	5,37
% de pobres	79,58	57,04	23,35
Índice de Gini	0,49	0,51	0,46

Fonte: PNUD; IPEA; FJP (2013)

O Quadro 8 apresenta o valor do rendimento nominal médio mensal per capita dos domicílios, que era de R\$ 510,08 na área urbana e de R\$ 396,45 na zona rural (IBGE, 2010). Desta maneira, nota-se que os segmentos sociais da área urbana apresentam melhores condições monetárias. As estimativas desses rendimentos são



importantes, já que podem funcionar como indicadores para verificação das condições da população em custear os serviços de saneamento básico.

Quadro 8 - Valor do rendimento nominal médio mensal per capita dos domicílios

Valor do rendimento médio mensal	Valor (R\$)
Urbana	510,08
Rural	396,45
Total Ponderado	436,83

Fonte: IBGE (2010)

2.3.2. Economia

Entre 2000 e 2010, o percentual da população maior de 18 anos economicamente ativa aumentou de 47,50% para 56,91%, e a distribuição desses trabalhadores nos setores econômicos era (PNUD, IPEA e FJP, 2013):

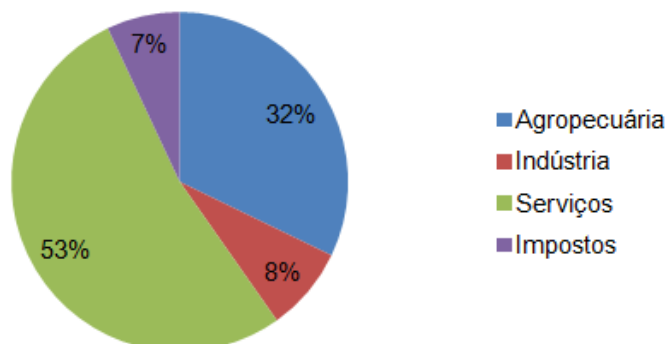
- 55,20% no setor agropecuário;
- 0,52% na indústria extrativa
- 2,20% na indústria de transformação;
- 4,44% no setor de construção;
- 0,74% nos setores de utilidade pública;
- 7,45% no comércio;
- 25,93% no setor de serviços.

Com base nas informações apresentadas acima, nota-se a importância do setor agropecuário para o município de Santa Cruz do Escalvado, já que, em 2013, mais de 55% da população economicamente ativa estava ocupada nesse setor. Logo, a agropecuária caracteriza-se como uma vocação econômica genuína do município. As principais atividades econômicas são a criação de aves e bovinos, suínos e ovinos, além das culturas de café e laranja (IBGE, 2013).

Com relação ao Produto Interno Bruto (PIB) municipal, os principais setores econômicos são o agropecuário e de serviços, que adicionam percentuais 32% e 53% dos valores ao PIB, respectivamente, como pode ser observado na Figura 10 e no Quadro 9 (IBGE, 2012).



Figura 10 - Porcentagem dos valores adicionados por setor da economia



Fonte: IBGE (2012)

Quadro 9 - Valores adicionados por setor da economia em Santa Cruz do Escalvado

Setores	Valor adicionado (R\$)
Agropecuária	13.695.000
Indústria	3.436.000
Serviços	22.459.000
Impostos	2.979.000
PIB	66.560.000

Fonte: IBGE (2012)

Em concordância com dados do IBGE (2013), no município de Santa Cruz do Escalvado existiam 61 empresas atuantes, que empregavam 351 pessoas com rendimento médio de 1,9 salários mínimos.

O município não mantém avaliações sistemáticas sobre perspectivas de desenvolvimento municipal.

2.3.3. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) baseia-se em três parâmetros principais, a saber: renda (padrão de vida), educação (acesso à informação) e saúde (longevidade); e tem como objetivo a criação de uma medida geral e sintética a respeito do desenvolvimento humano (PNUD, IPEA e FJP, 2013).

De acordo com informações do Atlas Brasil (PNUD, IPEA e FJP, 2013), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Santa Cruz do Escalvado era 0,625, caracterizado como um Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). O parâmetro que mais contribui para o IDHM do município é a Longevidade, com índice de 0,815, seguida de Renda, com índice de 0,618 e da Educação, com índice de 0,485.



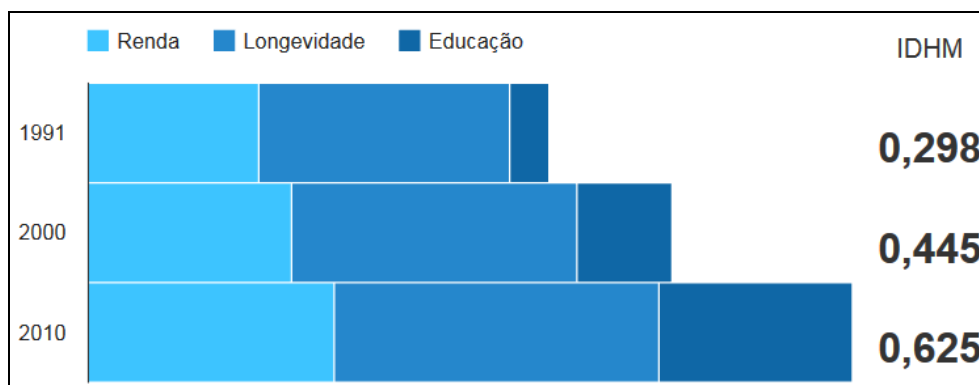
O IDHM de Santa Cruz do Escalvado passou de 0,298, em 1991, para 0,445, em 2000, apresentando uma taxa de crescimento de 49,33%. De 2000 a 2010 continuou crescendo a uma taxa menor (40,45%), aumentando de 0,445 para 0,625. O Quadro 10 e a Figura 11 apresentam o IDHM de Santa Cruz do Escalvado nos anos de 1991, 2000 e 2010 (PNUD, IPEA e FJP, 2013).

Quadro 10 - IDHM de Santa Cruz do Escalvado nos anos de 1991, 2000 e 2010

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,1	0,2	0,5
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	8,0	9,8	28,7
% de 5 a 6 anos frequentando a escola	20,6	54,4	95,4
% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental	12,1	67,3	87,8
% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo	6,5	28,2	50,4
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo	3,9	1,0	18,3
IDHM Longevidade	0,6	0,7	0,8
Esperança de vida ao nascer (em anos)	62,8	67,9	73,9
IDHM Renda	0,4	0,5	0,6
Renda per capita (em R\$)	114,8	190,6	374,2

Fonte: PNUD; IPEA; FJP (2013)

Figura 11 - IDHM de Santa Cruz do Escalvado nos anos de 1991, 2000 e 2010



Fonte: PNUD; IPEA; FJP (2013)

2.3.4. Nível educacional da população

A proporção de crianças e jovens frequentando as escolas ou que completaram ciclos escolares compõe o IDHM Educação. Em Santa Cruz do Escalvado, no período entre 1991 e 2010, o número de crianças, adolescentes e jovens frequentando as escolas aumentou bastante (PNUD, IPEA e FJP, 2013), e essa evolução no setor educacional pode ser observada no Quadro 11.



Em 2010, 76,68% da população de 6 a 17 anos estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série e, com relação aos jovens adultos, de 18 a 24 anos, 5,63% estavam cursando o ensino superior em 2010 (PNUD, IPEA e FJP, 2013).

Quadro 11 - Informações do setor educacional no município de Santa Cruz do Escalvado

Ano	% de habitantes de 5 a 6 anos na escola	% de habitantes de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	% de habitantes de 15 a 17 anos com fundamental completo	% de habitantes de 18 a 20 anos com médio completo
1991	20,6	12,1	6,5	3,9
2000	54,4	67,3	28,2	1,0
2010	95,4	87,8	50,4	18,3

Fonte: Adaptado de PNUD, IPEA e FJP (2013)

Outro indicador que também compõe o IDHM Educação é a escolaridade da população adulta, ou seja, o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 9,84% para 28,65% (PNUD, IPEA e FJP, 2013).

Em 2010, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais, conforme apresentado no Quadro 12, 19,05% eram analfabetos (no Brasil, 11,82%), 21,86% tinham o ensino fundamental completo (no Brasil, 50,75%), 10,44% possuíam o ensino médio completo (no Brasil, 35,28%) e 4,53% haviam terminado algum curso superior (no Brasil, 11,27%) (PNUD, IPEA e FJP, 2013).

Quadro 12 - Escolaridade da população de 25 anos ou mais em Santa Cruz do Escalvado

Escolaridade da População de 25 anos ou mais					
Ano	Fundamental incompleto e analfabeto (%)	Fundamental incompleto e alfabetizado (%)	Fundamental completo e médio incompleto (%)	Médio completo e superior incompleto (%)	Superior completo (%)
1991	38,8	54,4	1,3	2,9	2,6
2000	27,3	65,7	2,9	2,5	1,7
2010	19,1	59,1	11,4	5,9	4,5

Fonte: Adaptado de PNUD; IPEA; FJP (2013)

O indicador “Expectativa de Anos de Estudo” mostra a frequência escolar da população em idade escolar, ou seja, indica o número de anos de estudo que uma criança deverá ter ao atingir 18 anos. No município de Santa Cruz do Escalvado, entre



2000 e 2010, esse indicador passou de 7,53 para 8,33 anos, enquanto que na Unidade da Federação (UF) passou de 9,51 para 9,36 anos (PNUD, IPEA e FJP, 2013).

2.4. Indicadores de saúde e saneamento

A taxa de mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) é um importante indicador das condições sanitárias e socioeconômicas de um município. Em Santa Cruz do Escalvado, no ano de 1991, essa taxa era de 45,7 óbitos por mil nascidos vivos; passou para 35,4 em 2000 e 17,1 em 2010. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, valores aceitáveis são abaixo de 10 óbitos para cada mil nascidos vivos (PNUD, IPEA e FJP, 2013) e, portanto, a taxa de mortalidade do município encontra-se acima do limite aceitável.

Outro importante indicador da saúde municipal é a esperança de vida ao nascer, que em Santa Cruz do Escalvado, passou de 62,8 anos, em 1991, para 73,9 anos em 2010, exatamente igual ao índice médio nacional (PNUD, IPEA e FJP, 2013). O Quadro 13 apresenta essas informações no período em questão.

Quadro 13 - Longevidade, Mortalidade e Fecundidade nos anos de 1991, 2000 e 2010

Indicador	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	62,8	67,9	73,9
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	45,7	35,4	17,1
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	59,7	38,8	19,9
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	3,6	2,5	1,9

Fonte: PNUD, IPEA e FJP (2013)

De acordo com o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS, 2013), um estudo realizado no período de 2000 a 2011 mostrou que, em Santa Cruz do Escalvado, a proporção de internações causadas por saneamento ambiental inadequado manteve-se em uma média próxima de 1,5% ao ano. Provavelmente, isso se deve à falta de coleta e à disposição inadequada dos esgotos, além de utilização e consumo de água de má qualidade. As internações causadas por doenças de veiculação hídrica apresentaram mesma incidência média, mas nota-se que, em 3 anos (2004, 2008 e 2011), essa proporção maior do que aquelas causadas pelo saneamento inadequado. Tal fato está relacionado às doenças transmitidas por mosquitos ou pelo contato da mucosa com a água dos rios, lagos, córregos (dengue, esquistossomose, leptospirose, malária, febre amarela, filariose, entre outras), que estão associadas à



ineficácia no controle dos vetores e transmissores das doenças. Fica evidente a necessidade da implantação de um sistema adequado de saneamento básico no município de Santa Cruz do Escalvado. O Quadro 14 apresenta essas informações durante o período de 2000 a 2011.

Quadro 14 - Proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado no período de 2000 a 2011, em Santa Cruz do Escalvado

Ano	Proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (%)	Proporção de internações por doenças de veiculação hídrica (%)
2000	2,24	2,24
2001	3,06	0,68
2002	3,40	3,06
2003	3,06	2,39
2004	1,09	3,61
2005	0,87	0,29
2006	1,15	0,77
2007	2,36	1,69
2008	0,00	0,34
2009	0,83	0,42
2010	2,04	1,22
2011	0,75	1,14

Fonte: IMRS (2013)

De acordo com o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS, 2010), a incidência de internações vinculadas às doenças infecciosas e parasitárias foi predominante em recém-nascidos (menos de um ano) e crianças (faixa etária de um a quatro anos de idade), conforme apresentado no Quadro 15.

Quadro 15 - Percentual de internações devido a doenças infecciosas e parasitárias, por faixa etária

Percentual de internações por doenças infecciosas e parasitárias	Faixa etária								Total Ponderado
	Menos de 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 ou +	
	14,3	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	1,7

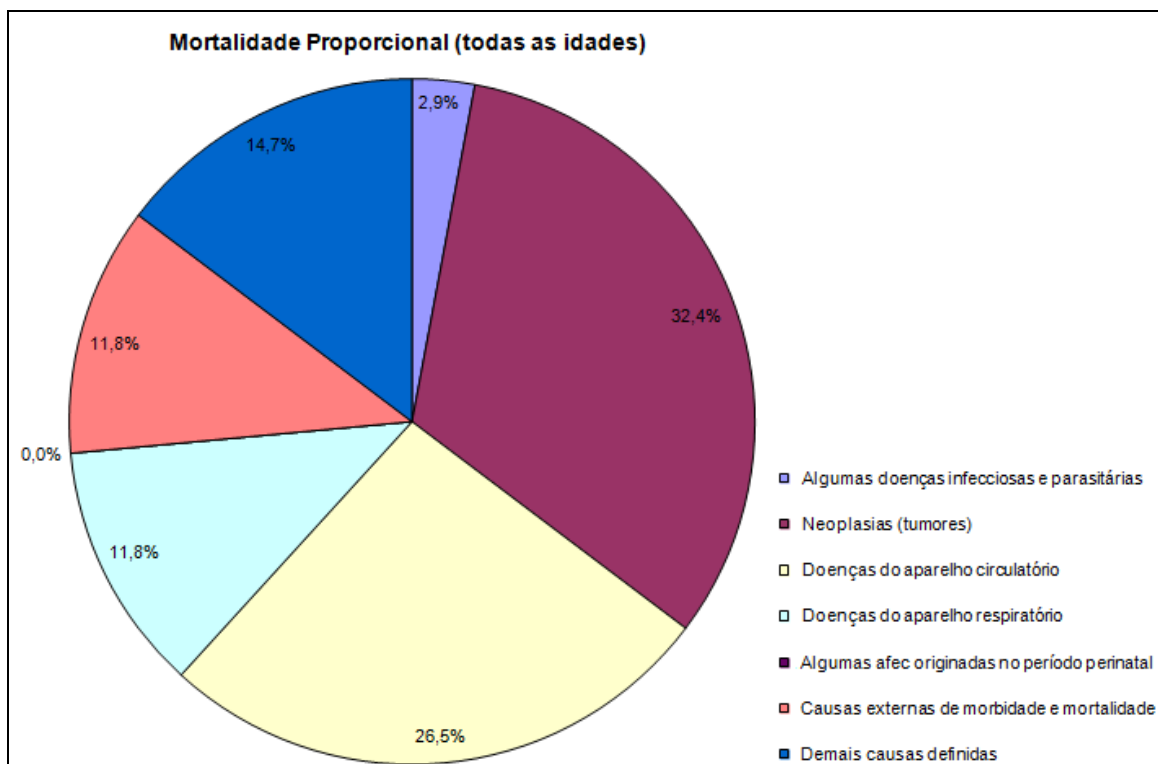
Fonte: DATASUS (2010)

Uma pesquisa realizada pelo Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), em 2009, mostrou que as principais causas de morte no município de Santa Cruz do Escalvado foram tumores ou neoplasias (32,4%) e doenças do aparelho circulatório (26,5%). As doenças infecciosas e parasitárias foram responsáveis por 2,9% dos



óbitos, e essas mortes podem estar relacionadas com saneamento básico inadequado. A Figura 12 apresenta a mortalidade proporcional considerando todas as faixas etárias.

Figura 12 - Mortalidade proporcional da população de Santa Cruz do Escalvado em 2009



Fonte: SIM (2009)

O município de Santa Cruz do Escalvado conta com oito médicos distribuídos em algumas categorias, além de outros especialistas: farmacêutico, agentes de saúde, fisioterapeuta, dentistas, fonoaudiólogo, enfermeiros, entre outros. Possui cinco estabelecimentos públicos de Saúde, sendo dois PSF (Programa Saúde da Família), que não contam com nenhum leito para internação (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2015).

Com relação ao saneamento básico, de acordo com informações do IBGE (2010), nota-se que existe uma divergência muito grande entre os serviços prestados nas zonas rurais e urbanas do município. Em área urbana, 79,4% dos domicílios apresentavam saneamento básico adequado, enquanto que na zona rural, apenas 13,4%, como apresenta o Quadro 16. Isso mostra a necessidade da implantação de saneamento básico de qualidade no município, principalmente na zona rural, onde as condições são muito precárias.



Quadro 16 - Tipo de saneamento em áreas rurais e urbanas em 2010

Tipo de Saneamento em 2010	Urbano	Rural
Adequado	79,4%	13,4%
Semiadequado	20,1%	47,8%
Inadequado	0,5%	38,8%
Total de domicílios atendidos	558	1.012

Fonte: IBGE, 2010

Quanto ao abastecimento de água, no ano de 2010, verificou-se que a maioria dos domicílios (844) era abastecida por rede geral e, com relação ao esgotamento sanitário, notou-se que a maior parte dos domicílios (558) era conectada à rede geral de esgoto. Entretanto, pelas informações apresentadas, nota-se que muitos domicílios ainda lançam seus esgotos em corpos aquáticos. No que diz respeito ao destino dos resíduos domiciliares, observou-se que existia coleta em 1.085 domicílios, mas em muitos deles (453), os resíduos eram queimados na própria propriedade (IBGE, 2010) (Quadro 17).

Quadro 17 - Tipo de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destino dos resíduos

Abastecimento de água por domicílio	Número de domicílios
Rede geral	844
Poço ou nascente na propriedade	650
Poço ou nascente fora da propriedade	56
Carro-pipa	0
Água da chuva armazenada em cisterna	0
Água da chuva armazenada de outra forma	1
Rio, açude, lago ou igarapé	18
Poço ou nascente na aldeia	0
Poço ou nascente fora da aldeia	0
Outra	1
Total	1.570
Esgotamento sanitário	Número de domicílios
Rede geral de esgoto ou pluvial	558
Fossa séptica	125
Fossa rudimentar	243
Vala	14
Rio, lago ou mar	506
Outro	98
Total	1.544
Destino dos resíduos domésticos	Número de domicílios
Coletado por serviço de limpeza	977
Coletado em caçamba	108
Queimado na propriedade	453
Enterrado na propriedade	3
Descartado em terreno baldio ou logradouro	20
Descartado em rio, córrego ou mar	3
Outro destino	6
Total	1.570

Fonte: IBGE, 2010



2.5. Características urbanas

2.5.1. Infraestrutura local

A infraestrutura local engloba o conjunto de serviços e instalações que garantem o bom funcionamento e desenvolvimento de uma comunidade ou sociedade.

De acordo com dados do IBGE (2014), Santa Cruz do Escalvado possuía uma frota com 1.441 veículos, sendo 625 automóveis, 40 caminhões, 11 micro-ônibus, 628 motocicletas, 14 ônibus, entre outros. Existem 2.136 domicílios recenseados, sendo apenas um coletivo, o qual pode ser um asilo, orfanato, convento, hotel, pensão, etc. Não há informação a respeito do número de agências bancárias presentes no município.

A companhia responsável por distribuir energia elétrica aos domicílios de Santa Cruz do Escalvado é a CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais) e, de acordo com dados do Censo 2010, 1.553 residências eram atendidas pelos serviços prestados pela concessionária, enquanto 13 não eram. Quanto ao abastecimento de água, a COPASA (Companhia de Saneamento) é a responsável pelo serviço, em parceria com a Prefeitura Municipal.

O entorno das residências é de suma importância para o bem estar e qualidade de vida da população. No município de Santa Cruz do Escalvado foram levantadas informações referentes às características urbanísticas do entorno dos domicílios particulares permanentes, em áreas urbanas, levando em consideração a forma de abastecimento de água. Os dados são apresentados no Quadro 18.

Quadro 18 - Características urbanísticas dos domicílios

Características do entorno dos domicílios	Existente	Não existente
Identificação do logradouro	200	348
Iluminação pública	544	4
Pavimentação	518	30
Calçada	405	143
Meio-fio/guia	518	30
Bueiro/boca de lobo	479	69
Rampa para cadeirante	76	472
Arborização	328	220
Esgoto a céu aberto	3	545
Lixo acumulado nos logradouros	1	548

Fonte: IBGE (2010)

O município não possui estudos ou avaliações que possam concluir, com critérios técnicos, as tendências de expansão.



Questões relacionadas à expansão urbana, expectativas de desenvolvimento e diretrizes de uso do solo urbano são usualmente tratadas nos Planos Diretores Municipais. Segundo o Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.257/01) o Plano Diretor Municipal é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. A elaboração do Plano Diretor é obrigatória para municípios:

- I. Com mais de vinte mil habitantes.
- II. Integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas.
- III. Onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal.
- IV. Integrantes de áreas de especial interesse turístico.
- V. Inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.
- VI. Incluídas no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

De acordo com o Plano Integrado de Recursos Hídricos - PIRH, na bacia hidrográfica do rio Doce existem 34 municípios cuja elaboração do Plano Diretor é obrigatória, por possuírem mais de vinte mil habitantes ou por pertencerem a uma região metropolitana.

Santa Cruz do Escalvado não apresenta nenhum desses condicionantes, de forma que a elaboração de seu Plano Diretor não é obrigatória. No entanto, mesmo para os municípios em que o Plano Diretor é opcional, o entendimento do processo de expansão urbana e a caracterização de áreas de interesse social, entre outras regularizações desejáveis, tornam-se inviáveis sem o uso desse importante instrumento de gestão.

Segundo previsão feita informalmente por alguns gestores municipais, o município tende a crescer no eixo Ponte Nova – Rio Doce – Piedade de Ponte Nova.

2.5.2. Infraestrutura social

O município de Santa Cruz do Escalvado possui algumas organizações responsáveis pela conscientização da população e manutenção da dinâmica social. Algumas delas estão listadas abaixo:



- Secretarias de Educação, Cultura, Esporte e Lazer, Assistência Social, Recursos Humanos, Meio Ambiente, Obras e Saúde (PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO ESCALVADO, 2015);
- Assistência Social: CRAS - Centro de Referência em Assistência Social;
- 16 centros educacionais públicos: 7 de ensino fundamental (públicos), 1 de ensino médio (público) e 8 pré-escolares (6 públicos e 2 privados) (IBGE, 2012);
- Igrejas e Paróquias das religiões Católica Apostólica Romana, Evangélica e Espírita (IBGE, 2010);
- 5 estabelecimentos públicos de Saúde, sendo 2 PSF (Programa Saúde da Família) (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, 2015);
- 18 entidades sem fins lucrativos (associações, fundações e organizações religiosas) e 7 fundações privadas e associações sem fins lucrativos (IBGE, 2010).

O CRAS é uma entidade sem fins lucrativos, responsável pela organização e oferta de serviços de proteção social básica nas áreas de maior vulnerabilidade e risco social. Conta com uma equipe multidisciplinar, que realiza o trabalho social com as famílias, a fim de fortalecer a função protetiva, prevenir a ruptura de vínculos, promover o acesso aos direitos e contribuir para melhoria na qualidade de vida da população.

Não foi possível delimitar os perímetros e as áreas dos distritos, povoados e localidades carentes de infraestrutura em saneamento básico, porque, entre outros motivos, esses locais não apresentam limites oficialmente determinados. No entanto o bairro Falcão Henriques foi especificamente apontado como carente em infraestruturas de saneamento básico. Caso averiguações técnicas confirmem essa situação, o bairro deverá ser alvo de ações prioritárias do PMSB.



3. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO E DO MUNICÍPIO

3.1. Gerenciamento e manejo de uso dos recursos hídricos

3.1.1. Política Nacional de Recursos Hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídricos foi instituída pela Lei 9.443, de 8 de janeiro de 1997, e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Dentre os diversos fundamentos em que se apoia a política, pode-se destacar o princípio da água como recurso limitado, dotado de valor econômico; da gestão dos recursos hídricos sempre baseada no uso múltiplo das águas, e da definição da bacia hidrográfica como a unidade territorial para a implementação da Política Nacional dos Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A partir destes fundamentos, foram estabelecidos os seguintes objetivos: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos hídricos.

Para alcançar os objetivos estipulados, a Política determina uma série de diretrizes, entre elas:

- Gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade.
- A adequação da gestão dos recursos hídricos as diversidade físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país.
- A articulação do planejamento de recursos hídricos com dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional.
- A articulação da gestão dos recursos hídricos com a do uso solo.



Os instrumentos a serem utilizados para cumprir os objetivos, segundo as diretrizes propostas, são:

- Os Planos de Recursos Hídricos.
- O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água.
- A outorga do direito de usos dos recursos hídricos.
- A cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- A compensação a municípios.
- O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Dentre os diversos instrumentos, podem-se destacar os Planos de Recursos Hídricos, definidos pela Política como planos diretores que visam fundamentar e orientar a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos.

A Lei estabelece que os planos devam ser elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País. O município de Santa Cruz do Escalvado está inserido no Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce, e na unidade de Planejamento e gestão dos recursos hídricos Piranga.

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce foi criado no ano de 2002 pelo Decreto Federal de 25 de janeiro de 2002, que tem por ementa: “Institui o Comitê da Bacia hidrográfica do Rio Doce, localizada nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, e dá outras providências”.

Em 20 de dezembro do mesmo ano, na cidade de Ipatinga, foram empossados seus 55 (cinquenta e cinco) membros titulares e igual número de suplentes, sendo 40% dos segmentos usuários, 20% da sociedade civil e outros 40% do Poder público. Divididos em quatro câmaras técnicas: (1) Institucional e Legal, (2) de Capacitação e Informação, (3) Sobre gestão de cheias e (4) Especial para acompanhamento.

O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce foi elaborado no ano de 2010 pelo Consórcio Ecoplan- Lume e foi dividido em três volumes:

Volume I – Diagnóstico e Prognóstico da Bacia do Rio Doce;

Volume II – Metas e Programas de Ação

Volume III – Diretrizes para gestão da Bacia do Rio Doce



O Plano de Ação de Recursos hídricos da unidade de planejamento e gestão dos Recursos Hídricos Piranga (PARH Piranga), foi elaborado no mesmo ano pelo mesmo consórcio e apresenta volume único. Este documento apresenta um diagnóstico sumário da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) D01, a bacia do Piranga, seguido da apresentação do comitê desta bacia. Assim são definidos os objetivos, as metas e as intervenções recomendadas além dos investimentos previstos. Assim são relatadas as conclusões e diretrizes gerais para a implementação do PARH.

Portanto a gestão dos recursos hídricos do município deve estar de acordo com a Política Estadual de Recursos Hídricos, com o Plano Estadual de Recursos Hídricos, segundo a legislação do Estado de Minas Gerais, com o Plano de Bacia do Rio Doce e com o PARH Piranga.

Outro importante instrumento é a outorga do direito de usos dos recursos hídricos. Seu objetivo é assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos das águas e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Em Minas Gerais, o IGAM – Instituto Mineiro de Águas é responsável pelo processo de outorga, em apoio a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, segundo a Lei Delegada nº 180, de 20 de janeiro de 2011. A autarquia IGAM também é responsável por executar a política estadual de recursos hídricos e de meio ambiente do estado, segundo a Lei Delegada nº 179, de 2001.

3.1.2. Política Estadual de Recursos Hídricos

A Política Estadual dos Recursos Hídricos foi instituída pela Lei 19.199, de 29 de janeiro de 1999, que também rege o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH. Como princípio norteador, a política visa assegurar o controle, pelos atuais e futuros usuários, do uso da água, considerando a quantidade, qualidade e os regimes satisfatórios para sua utilização.

Durante sua execução, serão observados, entre diversos fatores, o direito de acesso de todos aos recursos hídricos, com prioridade para o abastecimento público e manutenção de ecossistemas, e a prevenção dos efeitos adversos da poluição, das inundações e da erosão do solo.



Com a lei, fica estabelecido que o Estado deva assegurar os recursos financeiros e institucionais necessários para atender o que dispõe a Constituição do Estado de Minas Gerais em relação à política e ao gerenciamento dos recursos hídricos. Este auxílio será feito por intermédio do SEGRH – MG, em especial para:

- Programas permanentes de proteção das águas superficiais e subterrâneas contra poluição.
- Ações que garantam o uso múltiplo racional dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, de nascentes e ressurgências e das áreas úmidas adjacentes a sua proteção contra a superexploração e contra atos que possam comprometer a perenidade das águas.
- Prevenção da erosão do solo nas áreas urbanas e rurais, visando à proteção contra a poluição e o assoreamento dos corpos d'água.
- Defesa contra eventos hidrológicos críticos que ofereçam riscos à saúde e à segurança pública ou que provoquem prejuízos econômicos e sociais.
- Conscientização da população sobre a necessidade da utilização múltipla e sustentável dos recursos hídricos e da sua proteção.

A Lei prevê que o Estado poderá celebrar convênios de cooperação mútua e de assistência técnica e econômico-financeira com os municípios, para implantação de programas que tenham como objetivos:

- A manutenção do uso sustentável dos recursos hídricos.
- A racionalização do uso múltiplo dos recursos hídricos.
- O controle e a prevenção de inundações e de erosão, especialmente em áreas urbanas.
- A implantação, a conservação e a recuperação da cobertura vegetal, em especial das matas ciliares.
- O zoneamento e a definição de restrições de uso de áreas inundáveis.
- O tratamento de águas residuárias, em especial dos esgotos urbanos domésticos.
- A implantação de sistemas de alerta e de defesa civil para garantir a segurança e a saúde públicas em eventos hidrológicos adversos.
- A instituição de áreas de proteção e conservação dos recursos hídricos.
- A manutenção da capacidade de infiltração do solo.



Grande parte dos objetivos citados é de extrema importância para a gestão das áreas urbanas, em especial a conservação e recuperação da cobertura vegetal, controle da ocupação urbana em áreas inundáveis e garantia da capacidade de infiltração do solo, além da atenção às ocorrências de inundações e erosão e sistemas de alerta e defesa da população em eventos extremos.

Levando em consideração o atual dos problemas de drenagem do município de Santa Cruz do Escalvado, a Lei representa um incentivo para adoção de programas que visem equacioná-los, podendo inclusive contar com assistência do Estado de Minas Gerais.

Dentre os instrumentos previstos na Política, pode-se destacar o Plano Estadual de Recursos Hídricos, os Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos, aprovado pelo CERH – MG, que deverá conter a divisão hidrográfica do Estado, os objetivos a serem alcançados, as diretrizes e os critérios para o gerenciamento dos recursos hídricos, os programas de desenvolvimento institucional, tecnológico e gerencial, de valorização profissional e de comunicação social, no campo de recursos hídricos.

Os Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas são responsáveis pelo planejamento de recursos hídricos para cada bacia hidrográfica e tem por finalidade fundamentar e orientar a implantação de diversos programas e projetos. Os Planos deveram apresentar, no mínimo:

- Diagnóstico da situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica.
- Análise de opções de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificação dos padrões de ocupação do solo;
- Balanço entre disponibilidades e demandas atuais e futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de potenciais conflitos.
- Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis.
- Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados para o atendimento de metas previstas, com estimativas de custo.



- Prioridade para outorga de direito de uso de recursos hídricos.
- Diretrizes e critérios para cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- Proposta para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção de recursos hídricos e de ecossistemas aquáticos.

A Política Estadual dos Recursos Hídricos também prevê a criação do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos, que fará a coleta, tratamento, armazenamento, recuperação e a divulgação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão. Todos estes dados serão organizados pelo Sistema Estadual de forma compatível com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

3.1.3. Fhidro

O Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvidos Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro é instituído pela Lei Estadual nº 15.910/2005. O principal objetivo do Fundo é dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos, inclusive os ligados à prevenção de inundações e controle da erosão do solo, em consonância com as Leis Federais 6.938/181 e 9.433/1997, e com a Lei Estadual 13.199/ 1999.

Os recursos do fundo são provenientes das mais diversas fontes, entre elas estão recursos do Estado de Minas Gerais, a título de compensação financeira por áreas inundáveis por reservatórios para geração de energia elétrica, que corresponde a 50% dos recursos.

3.1.4. Parcelamento do solo urbano e manejo do uso e ocupação do solo

3.1.4.1. Lei Federal sobre parcelamento do solo urbano

No âmbito federal, o parcelamento do solo urbano é regido pela Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, dando a possibilidade aos Estados e Municípios estabelecerem lei complementares a ela.

O parcelamento do solo poderá ser feito mediante desmembramento ou loteamento, definido como a subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com



abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação de vias existentes.

A Lei Nacional do Saneamento Básico, instituída pela Lei nº 11.445, de 2007, regulamenta a infraestrutura básica obrigatória em loteamentos, a saber: equipamentos urbanos de escoamento de água pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação.

No caso das áreas urbanas declaradas como zonas habitacionais de interesse social, deverão constar no loteamento, no mínimo: vias de circulação, escoamento das águas pluviais, rede de abastecimento de água potável e soluções para o esgotamento sanitário e para a energia elétrica domiciliar.

Segundo a lei, só serão permitidos os parcelamentos do solo para fins urbanos em zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica, quando definidas pelo plano diretor ou aprovadas pela lei municipal, sendo impedido o parcelamento nos seguintes casos:

- Em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomada as providências para assegurar o escoamento das águas.
- Em terrenos que tenham sido aterrados com materiais nocivos à saúde pública, sem que sejam previamente sanados.
- Em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes.
- Em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até sua correção.

Dentre os requisitos urbanísticos para loteamento, pode-se destacar a exigência de áreas destinadas a sistemas de circulação e implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como espaço livre de uso público, serão proporcionais à densidade de ocupação prevista pelo plano diretor ou aprovada por lei municipal para a zona em que se situem.

Ficará a cargo do município, definir as zonas que o dividem, os usos permitidos e os índices urbanísticos de parcelamento e ocupação do solo, que devem observar as áreas mínimas e máximas de lotes e os coeficientes máximos de aproveitamento.



Por fim, a lei prevê que todas as alterações de uso e ocupação do solo rural para fins urbanos dependerão de prévia audiência do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, do Órgão Metropolitano, se houver, e da aprovação da Prefeitura municipal, segundo as exigências da legislação pertinente.

3.1.4.2. Estatuto das Cidades

O Estado das Cidades, estabelecida pela Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, estabelece as normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

O principal objetivo do Estatuto é ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, de acordo com diversas diretrizes, destacando-se:

- Garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento básico, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para a presente e futuras gerações.
- Gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.
- Planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente.
- Proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico.
- Regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais.



- Simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais.
- Ordenação e controle do uso do solo urbano, de forma a evitar:
 - A utilização inadequada dos imóveis urbanos.
 - A proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes.
 - O Parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana.
 - A deterioração das áreas urbanizadas.
 - A poluição e a degradação ambiental.
 - A exposição da população a riscos de desastres.

Em relação ao planejamento municipal, a lei destaca diversos instrumentos, entre eles o Plano Diretor, disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo, zoneamento ambiental, instituição de unidades de conservação e instituição de zonas especiais de interesse social.

O Plano Diretor, como importante instrumento do Estatuto, visa garantir o cumprimento da função social da propriedade urbana, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas.

As leis federais que regulamentam o parcelamento, o uso e ocupação do solo promovem uma descentralização do poder, deixando a cargo do município as políticas de uso e ocupação do solo urbano. Nas leis citadas, pode-se destacar a atribuição do Plano Diretor Municipal, definido como o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

O Estatuto da Cidade exige a elaboração do Plano Diretor para municípios cuja população ultrapassa vinte mil habitantes. Mesmo Santa Cruz do Escalvado não tendo tal obrigatoriedade, já existe um projeto de Lei que visa instituir o Plano Diretor do município.



3.2. Arcabouço legal aplicável

3.2.1. Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES)

3.2.1.1. Federal

Neste item são apresentadas algumas leis, decretos e normas no âmbito federal que se aplicam ao SAA e ao SES:

- Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto das Cidades): define o acesso aos serviços de saneamento básico como um dos componentes do direito à cidade sustentável garantido aos cidadãos através do reconhecimento da função social das cidades.
- Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 / regulamentada pelo Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010, estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, reconhecendo implicitamente, à semelhança da Constituição Federal de 1988 em seus artigos 21 e 23, o município como titular dos serviços de saneamento básico.
- Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010 em seu Art. 26, § 2º dispõe que “a partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico”.
- Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
- Resolução CONAMA Nº 357/2005 - "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece



as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.".

- Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63 - Alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011. Complementada pela Resolução nº 393, de 2009.

- Resolução CONAMA Nº 375/2006 - "Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências". - Data da legislação: 29/08/2006 - Publicação DOU nº 167, de 30/08/2006, pág. 141-146 - Retificada pela Resolução nº 380, de 2006.
- NBR 7665 - Sistemas para adução e distribuição de água.
- ABNT NBR 15183:2013 Ensaio não destrutivo — Estanqueidade para saneamento básico — Procedimento para tubulações pressurizadas.
- ABNT NBR 11176:2013 Sulfato de alumínio para aplicação em saneamento básico — Especificação técnica, amostragem e métodos de ensaios.
- ABNT NBR 7968:1983 Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores – Padronização.
- ABNT NBR 15536-3:2007 Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV).
- ABNT NBR 15538:2014 Medidores de água potável — Ensaio para avaliação de eficiência.
- ABNT NBR 15784:2014 Produtos químicos utilizados no tratamento de água para consumo humano — Efeitos à saúde — Requisitos.
- ABNT NBR 8194:2013 Medidores de água potável — Padronização.
- ABNT NBR 15515-3:2013 Avaliação de passivo ambiental em solo e água subterrânea.
- ABNT NBR ISO 24511:2012 Atividades relacionadas aos serviços de água potável e de esgoto — Diretrizes para a gestão dos prestadores de serviços de esgoto e para a avaliação dos serviços de esgoto.



- ABNT NBR ISO 24512:2012 Atividades relacionadas aos serviços de água potável e de esgoto — Diretrizes para a gestão dos prestadores de serviços de água e para a avaliação dos serviços de água potável.
- ABNT NBR 15515-1:2007 Errata 1:2011 Passivo ambiental em solo e água subterrânea Parte 1: Avaliação preliminar.
- ABNT NBR 15515-2:2011 Passivo ambiental em solo e água subterrânea Parte 2: Investigação confirmatória.
- ABNT NBR 12209:2011 Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários.

3.2.1.2. Estadual

São apresentadas algumas leis e decretos no âmbito estadual que se aplicam ao SAA e ao SES:

- DECRETO 45137, DE 16-07-2009. Cria o Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento - SEIS, e dá outras providências.
- DECRETO 45864, DE 29-12-2011. Regulamenta o Programa Social Saneamento Básico Mais Saúde para Todos.
- DECRETO 45871, DE 30-12-2011. Contém o Regulamento da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado.
- DECRETO 46192, DE 21-03-2013. Institui o Núcleo Estadual de Gestão do Programa Água Doce no âmbito do Estado de Minas Gerais.
- LEI 15910, DE 21-12-2005. Dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - Fhidro, criado pela Lei nº 13.194, de 29 de janeiro de 1999, e dá outras providências.
- LEI 18309, DE 03-08-2009. Estabelece normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, cria a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento.
- LEI 21015, DE 18-12-2013. Dispõe sobre a concessão do selo verde de qualidade e eficiência no controle e tratamento do esgotamento sanitário.

3.2.1.3. Municipal



- LEI 10, DE 23-12-1977. Autoriza a concessão dos serviços de abastecimento de água à Companhia de Saneamento Básico de Minas Gerais – COPASA e dá outras providências.
- LEI 762, DE 01-07-2008. Autoriza o Poder Público a celebrar Convênio de Cooperação com o Estado de Minas Gerais, para fim de estabelecer uma colaboração federativa na organização, regulação, fiscalização e prestação dos serviços públicos de água, e dá outras providências.
- LEI 763, DE 01-07-2008. Concede isenção de tributos, que especifica, à Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG por ocasião da outorga dos serviços públicos de abastecimento de água.

3.2.2. Sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

O sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais deve estar de acordo com as políticas, planos e projetos, tanto no âmbito nacional, como estadual, referentes ao manejo de recursos hídricos. Estes instrumentos têm como objetivo geral buscar a conservação dos corpos d'água, evitar a escassez hídrica e garantir os usos múltiplos da água.

É importante salientar que o crescimento urbano sem planejamento tem provocado impactos significativos, como o aumento da frequência e do nível de inundações (Tucci, 2005). Portanto, as ações relacionadas ao planejamento urbano e controle do uso e ocupação do solo também são fundamentais para garantir um sistema de drenagem eficiente.

Desta maneira, o presente plano apresenta uma análise dos principais aspectos dos planos, projetos e políticas relacionados à drenagem urbana, abordando tanto o gerenciamento e manejo de uso dos recursos hídricos, como parcelamento do solo urbano e seu manejo do uso e ocupação. Os instrumentos legais relacionados a seguir estão presentes nos âmbitos federal, estadual, regional e municipal.

O município de Santa Cruz do Escalvado apresenta em seu sistema jurídico, algumas leis que contêm aspectos relacionados à gestão e manejo da drenagem urbana, mesmo que algumas dessas leis abordem a drenagem pluvial indiretamente. Sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.



O arcabouço legal é essencial para definir os direitos e as obrigações do setor público e privado e da sociedade civil sobre a limpeza urbana e o gerenciamento de resíduos sólidos, em esfera Federal, Estadual e Municipal.

3.2.2.1. Federal

3.2.2.1.1. Leis e decretos federais

- Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.
- Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007.
- Lei 11.445, datada de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
- Lei nº 9.974, de 06 de junho de 2000. Altera a Lei nº 7.082, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.



- Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Alterada pela Lei nº 9.974, de 06.06.00.

3.2.2.1.2. Principais resoluções nacionais

- Resolução CONAMA nº 448 de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002 do CONAMA, alterando critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 431 de 24 de maio de 2011. Altera a Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.
- Resolução CONAMA nº 424, de 23 de abril de 2010. Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução CONAMA nº 401/08.
- Resolução CONAMA nº 416, de 01 de outubro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Revoga as resoluções nº 258/99 e nº 301/02.
- Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
- Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Revoga a Resolução CONAMA nº 257/99 e foi alterada pela Resolução nº 424/10.
- Resolução CONAMA nº 386, de 27 de dezembro de 2006. Altera o art. 18 da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002.



- Resolução CONAMA nº 380, de 31 de outubro de 2006. Retifica a Resolução CONAMA nº 375/06 – Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 375, de 29 de agosto de 2006. Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Retificada pela Resolução CONAMA nº 380/06.
- Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
- Resolução CONAMA nº 334, de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
- Resolução CONAMA nº 313, de 22 de novembro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos.
- Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Alterada pela Resolução CONAMA nº 386/06.
- Resolução CONAMA nº 307, de 17 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pelas resoluções CONAMA 348/04, 431/11 e 448/12.
- Resolução CONAMA nº 283, de 12 de julho de 2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.
- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.



- Resolução CONAMA nº 264, de 26 de agosto de 1999. Estabelece diretrizes para o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos.
- Resolução CONAMA nº 05, de 05 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Revogadas as disposições que tratam de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde pela Resolução CONAMA nº 358/05.
- Resolução CONAMA nº 06, de 19 de setembro de 1991. Dispõe sobre tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
- Resolução CONAMA 002, de 22 de agosto de 1991. Dispõe sobre o tratamento a ser dado às cargas deterioradas, contaminadas ou fora de especificações.
- Resolução CONAMA nº 1A, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre o transporte de produtos perigosos em território nacional.

3.2.2.1.3. Normas técnicas

- ABNT NBR 14652:2013 – Implementos rodoviários — Coletor-transportador de resíduos de serviços de saúde — Requisitos de construção e inspeção.
- ABNT NBR 12807:2013 – Resíduos de serviços de saúde — Terminologia.
- ABNT NBR 12809:2013 – Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento.
- ABNT NBR 16156:2013 – Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos — Requisitos para atividade de manufatura reversa.
- ABNT NBR 16725:2011 – Resíduo químico — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem.
- ABNT NBR 15849:2010 – Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.



- ABNT NBR 13221:2010 – Transporte terrestre de resíduos.
- ABNT NBR 13842:2008 – Artigos têxteis hospitalares – Determinação de pureza (resíduos de incineração, corantes corretivos, substâncias gordurosas e de substâncias solúveis em água).
- ABNT NBR 13230:2008 – Embalagens e acondicionamento plásticos recicláveis - Identificação e simbologia.
- ABNT NBR 13227:2006 – Agrotóxicos e afins - Determinação de resíduo não volátil.
- ABNT NBR 15116:2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.
- ABNT NBR 15112:2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- ABNT NBR 10004:2004 da ABNT – Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.
- ABNT NBR 13221/:2000 da ABNT – Dispõe sobre transporte de resíduos.
- ABNT NBR 9191:2000 da ABNT – Trata da especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo.
- ABNT NBR 7500:2000 da ABNT – Estabelece símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.
- ABNT NBR 12808:1993 da ABNT – Classificação dos resíduos de serviços de saúde.
- ABNT NBR 12235:1992 da ABNT – Dispõe sobre os procedimentos para armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
- ABNT NBR 11174:1990 da ABNT – Dispõe sobre o armazenamento de resíduos classe II (não inertes) e classe III (inertes).

3.2.2.2. Estadual

3.2.2.2.1. Leis e decretos estaduais

- Decreto nº 45.975, de 04 de junho de 2012. Estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis –



Bolsa Reciclagem, de que trata a Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011.

- Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011. Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis - Bolsa Reciclagem.
- Decreto nº 45.181, de 25 de setembro de 2009. Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.
- Lei nº 18.031 de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
- Lei nº 16.682 de 10 de janeiro de 2007. Dispõe sobre a implantação de programa de redução de resíduos por empreendimento público ou privado.

3.2.2.2.2. Resoluções SEMAD

- Resolução SEMAD nº 1.300 de 06 de maio de 2011. Dispõe sobre a criação de Grupo Multidisciplinar de Trabalho para estabelecer critérios de avaliação de implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) nos estabelecimentos geradores desses resíduos e estabelecer diretrizes de termo de referencia para elaboração e a apresentação do PGRSS no Estado de Minas Gerais.
- Resolução SEMAD nº 1.273 de 23 de fevereiro de 2011. Complementa a Resolução Conjunta SEMAD-SEPLAG nº 1.212, de 30-9-2010, estabelecendo os critérios e procedimentos para cálculo do Fator de Qualidade de empreendimentos de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e de tratamento de esgotos sanitários a serem aplicados na distribuição da parcela do ICMS Ecológico, subcritério saneamento ambiental, aos municípios habilitados.
- Lei nº 15.056 de 31 de março de 2004. Estabelece diretrizes para a verificação da segurança de barragem e de depósito de resíduos tóxicos industriais e dá outras providências.



- Lei nº 14.577 de 15 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e dá outras providências.
- Lei nº 14.129 de 19 de dezembro de 2001. Estabelece condição para a implantação de unidades de disposição final e de tratamento de resíduos sólidos urbanos.
- Lei nº 13.796 de 20 de dezembro de 2000. Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no Estado.
- Lei nº 13.766 de 30 de novembro de 2000. Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.

3.2.2.2.3. Deliberações COPAM

- Deliberação Normativa COPAM nº 180, de 27 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a regularização ambiental de empreendimentos referentes ao transbordo, tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos instalados ou operados em sistema de gestão compartilhada entre municípios, altera a Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004 e dá outras providências.
- Deliberação Normativa COPAM nº 171, de 22 de dezembro de 2011. Estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais, altera o anexo da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004, e dá outras providências.
- Deliberação Normativa COPAM nº 170, de 03 de outubro de 2011. Estabelece prazos para cadastro dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS pelos municípios do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.



- Deliberação Normativa COPAM nº 155, de 25 de agosto de 2010. Altera dispositivos da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004, incluindo na listagem E códigos de atividade para manejo e destinação de resíduos da construção civil e volumosos, e dá outras providências.
- Deliberação Normativa COPAM nº 154, de 25 de agosto de 2010. Dispõe sobre o coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer.
- Deliberação Normativa COPAM nº 143 de 25 de novembro de 2009. Altera dispositivos da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004 para sistemas de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências.
- Deliberação Normativa COPAM nº 136, de 22 de maio de 2009. Altera e complementa a Deliberação Normativa COPAM nº. 90, de 15 de setembro de 2005, que dispõe sobre a declaração de informações relativas às diversas fases de gerenciamento dos resíduos sólidos industriais no Estado de Minas Gerais.
- Deliberação Normativa COPAM nº 124, de 09 de outubro de 2008. Complementa a Deliberação Normativa COPAM Nº 87, de 06/09/2005, que dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais.
- Deliberação Normativa COPAM nº 118, 27 de junho de 2008. Altera os artigos 2º, 3º e 4º da Deliberação Normativa 52/2001, estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, e dá outras providências.
- Deliberação Normativa COPAM nº 117, de 27 de junho de 2008. Dispõe sobre a declaração de informações relativas às diversas fases de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelas atividades minerárias no Estado de Minas Gerais.
- Deliberação Normativa COPAM nº 90, de 15 de setembro de 2005. Dispõe sobre a declaração de informações relativas às diversas fases de



gerenciamento dos resíduos sólidos industriais no Estado de Minas Gerais.

- Deliberação Normativa COPAM nº 87, de 17 de junho de 2005. Altera e complementa a Deliberação Normativa COPAM N.º 62, de 17/12/2002, que dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais.
- Deliberação Normativa COPAM nº 83, de 11 de maio de 2005. Altera dispositivos da Deliberação Normativa COPAM nº 26, de 28 de julho de 1998, que dispõe sobre o coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer e revoga o item que menciona da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004.
- Deliberação Normativa COPAM nº 62, de 17 de dezembro de 2002. Dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais.
- Deliberação Normativa COPAM nº 26, de 28 de julho de 1998. Dispõe sobre o coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer.
- Deliberação Normativa COPAM nº 07, de 29 de setembro de 1981. Fixa normas para disposição de resíduos sólidos.



3.3. Caracterização institucional dos serviços de saneamento

Em Santa Cruz do Escalvado, a administração municipal não possui instalações, procedimentos, rotina de planejamento ou quaisquer mecanismos que sirvam para promover a integração dos quatro eixos do saneamento básico. Os setores de saneamento, por sua vez, também não disponibilizam informações sobre seus processos ou resultados. Assim, a capacidade institucional do município para a gestão integrada dos serviços de saneamento básico é bastante limitada. Para atender às necessidades atuais em relação ao saneamento básico, a administração municipal deve ser repensada com base nas novas regras vigentes para o setor.

O município não possui registros sistemáticos que apontem para a identificação de canais de integração e articulação intersetorial com outros segmentos integrantes da administração municipal (desenvolvimento urbano, habitação, saúde, meio ambiente e educação), nem dispõe de mecanismos para avaliar a capacidade de apoiar projetos e ações educacionais combinados com os programas de saneamento básico. Também não há registros de redes, órgãos e estruturas de educação formal e não formal.

Não existe uma política de recursos humanos voltada aos serviços de saneamento, nem política tarifária estabelecida. As informações disponibilizadas sobre aspectos tarifários dos serviços de saneamento básico estão descritas, neste Diagnóstico, nos itens específicos de cada eixo.

Quando os serviços de saneamento são assumidos pela administração direta, o que é frequente em municípios com população abaixo de vinte mil habitantes, é comum ocorrer as seguintes situações:

- ✓ Não há a vinculação das receitas tarifárias dos serviços de saneamento básico ao orçamento público;
- ✓ Não há um acompanhamento do controle financeiro – ocorrem dificuldades em contabilizar despesas e receitas, conseqüentemente a busca pela sustentabilidade econômica fica mais complicada.

Quanto a soluções compartilhadas ou consorciadas com municípios vizinhos, pela proximidade, é possível que o município busque parceria com Sem Peixe, Rio Doce, Ponte Nova, Piedade de Ponte Nova, Urucânia e Rio Casca, mas ainda é



necessária a realização de estudos técnicos para concluir sobre a viabilidade operacional, econômica e ambiental dessas soluções.

Santa Cruz do Escalvado integra o CIMVALPI (Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga) que surgiu em uma assembleia de prefeitos e tem como principal objetivo atender a algumas demandas comuns dos municípios, em especial a iluminação pública e a disposição final de resíduos sólidos. Outros municípios participantes são: Abre Campo, Acaiaca, Alvinópolis, Amparo do Serra, Barra Longa, Caputira, Diogo de Vasconcelos, Dom Silvério, Guaraciaba, Jequeri, Mariana, Matipó, Oratórios, Pedra Bonita, Piedade de Ponte Nova, Ponte Nova, Raul Soares, Rio Casca, Rio Doce, Santa Margarida, São Pedro dos Ferros, Sem Peixe, Sericita, Santo Antônio do Grama, Teixeira, Urucânia e Vermelho Novo.

Além disso, o Governo de Estado de Minas Gerais por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA) para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos propôs os Arranjos Territoriais Ótimos (ATOs). Os ATOs são formados a partir de critérios técnicos com e se deu, inicialmente, em três pilares principais: o socioeconômico, a logística/transporte e a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs). Esses arranjos territoriais entre municípios podem superar a fragilidade da gestão de cada município, racionalizar e ampliar a escala no tratamento dos resíduos sólidos e ter um órgão preparado tecnicamente para gerir os serviços, podendo inclusive, operar unidades de processamento de resíduos, garantindo sua sustentabilidade.

Para se formar cada ATO, primeiramente foram usados os agrupamentos, que são um conjunto formado por municípios que têm a distância referencial de malha viária de 30 km entre sedes municipais. Os agrupamentos foram organizados, então, em um conjunto maior, o ATO. Existem 51 ATOs e o município de Santa Cruz do Escalvado está inserido no ATO Ponte Nova.

Existem programas do governo federal que fomentam e auxiliam ações de interesse do saneamento básico. Esses são listados a seguir:

- *Programa Saneamento para Todos:*

Instituído pela Resolução CCFGTS nº 476/2005 e regulamentado pela Instrução Normativa nº 23/2005 do Ministério das Cidades, visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado com o objetivo de



promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações integradas e articuladas de saneamento básico no âmbito urbano com outras políticas setoriais, com vista ao aumento da cobertura dos serviços de saneamento básico.

- *Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas - PRODES:*

Programa de investimentos em tratamento de esgoto conduzido pela ANA. O Prodes consiste na concessão de estímulo financeiro pela União, na forma de pagamento pelo esgoto tratado, a prestadores de serviços de saneamento que investirem na implantação e operação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE), desde que cumpridas as condições previstas em contrato (metas de remoção de carga poluidora). Diferentemente de outros programas, este não financia obras e equipamentos.

- *Programas FUNASA:*

À Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), órgão pertencente ao Ministério da Saúde, compete a responsabilidade de disponibilizar programas e ações de saneamento para o atendimento, prioritariamente, a municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas e assentamentos. Em parceria com órgãos e entidades públicas e privadas, presta consultoria e assistência técnica e/ou financeira para o desenvolvimento de ações de saneamento, sendo elas: sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos, cooperação técnica, melhorias sanitárias domiciliares, saneamento rural, educação em saúde ambiental, controle da qualidade da água para consumo humano e atuação em desastres causados por inundações.

O Governo de Minas Gerais, no Plano Plurianual de Ação Governamental 2016-2019, instituiu o programa “Saneamento é Vida”, em que serão investidos cerca de 700 milhões de reais anuais em ações como: implantação e melhoria de sistemas de abastecimento de água e esgoto; implantação e melhoria de sistemas públicos de manejo de resíduos sólidos; coordenação da política estadual de saneamento básico; rede estadual de capacitação e educação sanitária. O objetivo do programa é prover acesso adequado e universal ao saneamento básico para promoção do bem-estar social, melhores condições de saúde e do meio ambiente, bem como prevenção a



desastres naturais causados pela chuva ou dificuldades causadas pela escassez hídrica.

Além desses programas, outras fontes de financiamento estão disponíveis aos municípios e prestadoras de serviço. São elas:

- No âmbito federal
 - BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social;
 - CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de água/Esgotamento sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços urbanos de água e esgoto, etc.;
 - FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente;
 - Ministério do Meio Ambiente.
- No âmbito estadual
 - FHIDRO – Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais;
 - BDMG – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais.

De acordo com o Sistema de Convênios (SICONV), serviço criado pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, nos últimos cinco anos o município de Santa Cruz do Escalvado realizou somente um convênio com órgãos federais para repasse financeiro através de programas de interesse do saneamento básico.

Tal convênio foi realizado em parceria com o Ministério das Cidades, na modalidade de contrato de repasse, pelo programa apoio a projetos de infraestrutura turística e foi firmado para financiar a revitalização da praça pública cônego José Luciano, bairro centro, município de Santa Cruz do Escalvado, totalizando um investimento de R\$ 144.063,50, sendo R\$ 97.500,00 o valor de repasse e R\$ 16.563,50 o valor de contrapartida financeira do município. O convênio foi assinado em 11/12/2009 com término de vigência em 28/03/2014.

O PMSB deve apresentar indicações no sentido se buscar o aumento do número de municípios associados, de forma a incluir outros integrantes da bacia do Piranga e de ampliar as atribuições do consórcio, para que se estabeleça a economia de escala, dotando o consórcio de força regional e estadual.

Ressalta-se que as formas legais de instituição de soluções consorciadas ou compartilhadas entre municípios serão abordadas no Produto 4 - Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços.



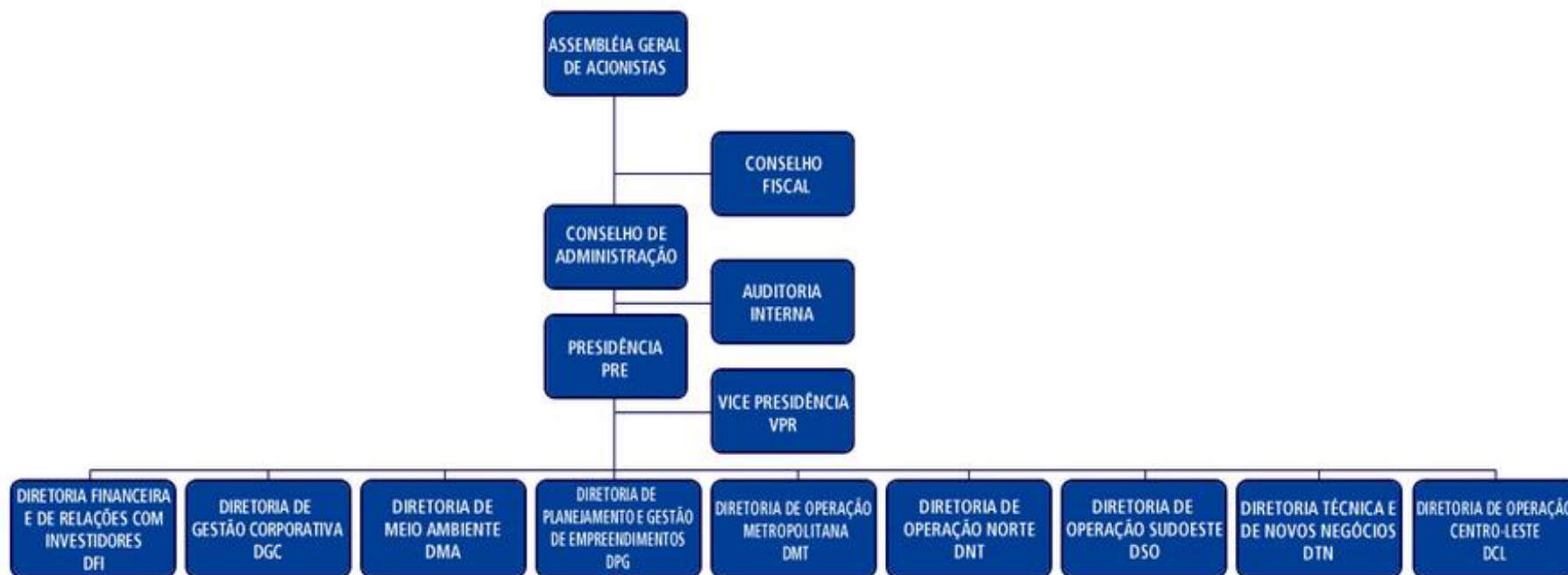
3.3.1. Caracterização institucional do sistema de água

A gestão do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) da sede de Santa Cruz do Escalvado é efetuada sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG, órgão da Administração Indireta do Estado, vinculado à Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas, a partir da sanção da Lei nº 437 de 28 de dezembro de 1995.

A COPASA MG é uma sociedade de economia mista por ações, de capital autorizado, sob controle acionário do Estado de Minas Gerais, constituída nos termos da Lei nº 2.842, de 5 de julho de 1963. A Companhia possui concessão de serviços de abastecimento de água em 634 municípios do estado de Minas Gerais, e do sistema de esgotamento sanitário em 287 municípios. A Estrutura Organizacional da companhia está representada na Figura 13.



Figura 13 - Organograma da COPASA



Fonte: COPASA (2015)



A COPASA possui um Sistema de Informações Operacionais (SIOP), no qual se encontram informações como: nº de unidades operacionais, nº de empregados, população atendida, economias, ligações, extensão de rede, vazão de captação, reservatórios, entre outras. No site da COPASA, é possível visualizar tais informações referentes ao ano de 2011 para todos os municípios, não sendo disponibilizados dados por município. Deste modo, a maioria dos dados que embasou o presente diagnóstico tem como principal fonte o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), conforme referenciado ao longo do texto.

Em 1977, foi concedido à COPASA o direito de implantar, ampliar, administrar e explorar industrialmente, direta ou indiretamente, com exclusividade, os serviços urbanos de abastecimento de água da sede do município por 30 (trinta) anos. Encerrado o prazo em 2007, a renovação veio apenas em 2009, com a assinatura do Contrato de Programa com novo prazo de 30 (trinta) (Anexo 2).

O Sistema de abastecimento de água (SAA) da cidade de Santa Cruz do Escalvado é subordinado à gerência do distrito sediado em Rio Casca-MG (DTVP - Distrito do Vale do Piranga), sendo que existe um funcionário da COPASA para operar as ETAs, realizar reparos, atender ao público e realizar a leitura.

Para o atendimento à população, a COPASA dispõe de um escritório de atendimento, localizado a rua Dr. Otávio Soares, 108. Neste local, são efetuados todos os serviços de atendimento à população de Santa Cruz do Escalvado.

A COPASA conta com os seguintes canais de comunicação com a sociedade:

- Agência de Atendimento e Telefone 115 – as reclamações/solicitações são atendidas e controladas por meio dos dados que são coletados e inseridos no Sistema Informatizado SICOM que gera relatórios específicos de atendimento/execução. As demandas que não são de pronto atendimento são encaminhadas às áreas de apoio.
- Internet / Ouvidoria / Fale Conosco – as reclamações/solicitações são controladas pela Divisão de Relacionamento com o Cliente - DVCR com sede em Belo Horizonte, que recebe e distribui as demandas para as áreas responsáveis tomarem providências. Depois de tomadas as providências são devolvidas as minutas de respostas à DVCR para que seja dado o *feedback* aos clientes.



3.3.2. Caracterização institucional do sistema de esgoto

Diferente do sistema de abastecimento de água, o esgotamento sanitário está a cargo da Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Escalvado, atrelado à pasta da Secretaria de Obras.

Esse sistema tem uma gestão deficitária, na qual não se tem um planejamento de ações em manutenção preventiva ou investimentos. O atendimento é feito em função das demandas atuais e de questões emergenciais.

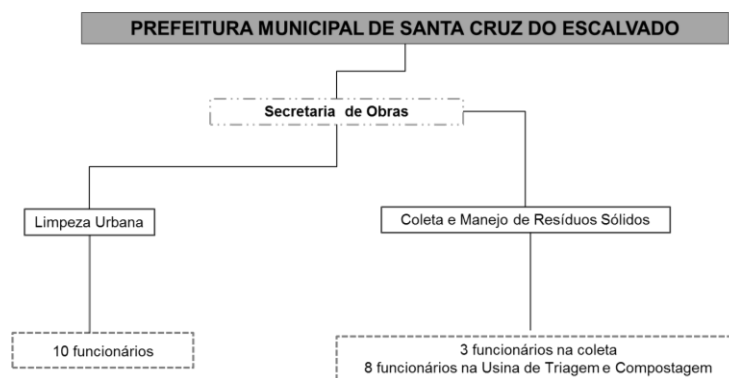
3.3.3. Caracterização institucional do sistema de drenagem

A responsabilidade pelo sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de Santa Cruz do Escalvado é da Prefeitura Municipal. Não há sistematização na gestão da drenagem urbana que permita uma descrição institucional do setor.

3.3.4. Caracterização institucional do sistema de resíduos sólidos

A responsabilidade pelo sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Santa Cruz do Escalvado é da Prefeitura Municipal. A Figura 14 apresenta o organograma contendo as secretarias envolvidas e os recursos humanos disponíveis.

Figura 14 - Organograma do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Santa Cruz do Escalvado



Fonte: Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Escalvado

Segundo SNIS (2013), a média nacional da taxa de empregados nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em relação à população urbana é de 2,12 empregados por 1.000 habitantes. Já este valor para o Estado de Minas Gerais é de 2,31 empregados por 1.000 habitantes. Em Santa Cruz do Escalvado essa taxa é de 4,32 empregados por 1.000 habitantes para o ano de 2015.

Percebe-se que esta taxa está acima das duas médias apresentadas. Portanto, conclui-se que não há necessidade de ampliação, realocação ou remanejamento de



empregados de outros setores. É importante ressaltar que esses funcionários devem receber capacitação contínua.

4. SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO E DO MUNICÍPIO

4.1. Avaliação econômico-financeira dos serviços de saneamento

Santa Cruz do Escalvado, segundo informado pelos gestores, não possui nenhum monitoramento de indicadores da eficácia, eficiência ou efetividade de processos operacionais ou gerenciais dos serviços prestados. Como pode ser observado em itens apresentados neste documento (5.1.7, 5.2.7, 5.3.5 e 5.4.6), os indicadores existentes e fornecidos por órgãos oficiais de informação sobre saneamento (água, esgoto, resíduos) estão defasados, não retratando a realidade atual, sendo insuficientes para uma avaliação sistemática desses três parâmetros dos serviços prestados.

Quanto a aspectos econômico-financeiros, o município não possui uma avaliação sistemática de sua capacidade frente às necessidades de investimentos junto aos setores de saneamento básico. No entanto, alguns dados sobre a situação econômico-financeira dos serviços do saneamento básico do município foram coletados junto ao SNIS. Os itens subsequentes apresentam tais dados. É importante ressaltar que o Plano Municipal de Saneamento Básico visa buscar a autossuficiência econômica para os quatro eixos do saneamento básico.

4.1.1. Avaliação econômico-financeira do sistema de água e de esgoto

A gestão dos sistemas de água e de esgoto é distinta na sede e nos distritos, sendo a “água” gerenciada pela COPASA e o esgotamento sanitário, pela prefeitura municipal. Há, porém, a possibilidade de ocorrer a concessão do esgotamento sanitário para a COPASA.

O SNIS, no entanto, fornece informações de forma conjunta para ambos os sistemas, de forma que foi efetuada uma análise conjunta da situação econômico-financeira desses serviços.

A Tabela 1 apresenta as despesas e receitas da prestação de serviços de abastecimento de água e esgoto do município de Santa Cruz do Escalvado juntos, sendo que de 2010 a 2012 apenas a COPASA respondeu ao SNIS, correspondendo,



portanto, apenas a dados de água. Já em 2013 são água e esgoto juntos.

Tabela 1 - Análise financeira a partir dos dados do SNIS

Descrição	2010	2011	2012	2013
FN006 - Arrecadação total (R\$/ano)	191.109,08	199.700,81	208.914,61	209.739,57
FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS) (R\$/ano)	192.692,95	206.697,28	228.550,49	379.700,27
FN033 - Investimentos totais realizados pelo prestador de serviços (R\$/ano)	1.860,66	1.836,40	1.902,26	2.127,84
Despesa Total	194.553,61	208.533,68	230.452,75	381.828,11
Saldo	-3.444,53	-8.832,87	-21.538,14	-172.088,54

Fonte: SNIS (2015)

De qualquer forma, em todos esses anos, os serviços não apresentaram sustentabilidade financeira, o que é demonstrado pelos saldos negativos. Todavia em 2013 o déficit foi muito maior, provavelmente devido ao acréscimo aos déficits do sistema de abastecimento de água os do sistema de esgotamento sanitário. Como não há cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário, acredita-se que quando for instituída a cobrança por esses serviços, na sede e nos distritos, essa prática poderia sanar a questão dos déficits. Além disso, o município poderia buscar novas fontes de recursos como a FUNASA, o BNDES entre outros, sendo preferencialmente a fundos perdidos.

4.1.2. Avaliação econômico-financeira do sistema de drenagem

A manutenção da rede de drenagem urbana de Santa Cruz do Escalvado no geral é de responsabilidade da prefeitura. Não há um levantamento dos gastos destes serviços bem como quaisquer anotações ou sistematização de trabalho que possa se tornar objeto de cálculo de custos. Como não há uma sistematização do trabalho, não é possível descrever o manejo da rede de drenagem ou o montante em termos de recursos financeiros despendido neste setor.

4.1.3. Avaliação econômico-financeira do sistema de resíduos sólidos

O Quadro 19 apresenta a evolução de despesas e receitas associadas à prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos do município de Santa Cruz do Escalvado, conforme dados do SNIS.



Quadro 19 - Informações sobre o manejo de resíduos sólidos

Descrição	Unidade	Ano de Referência		
		2011	2012	2013
Receita orçada com serviços de manejo de RSU	R\$/ano	S/I	S/I	0,00
Receita arrecadada com serviços de manejo de RSU	R\$/ano	S/I	S/I	2.167,93
Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU	R\$/ano	S/I	S/I	95.000,00
Despesa total com a coleta de RSS	R\$/ano	S/I	S/I	1.528,00
Despesa total com o serviço de varrição	R\$/ano	S/I	S/I	72.000,00
Despesa total com todos os agentes executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios	R\$/ano	S/I	S/I	85.000,00
Despesa total com serviços de manejo de RSU	R\$/ano	S/I	S/I	253.528,00
Resultado	R\$/ano	-		-251.360,07
RSU: Resíduos sólidos urbanos; RDO: Resíduos sólidos domiciliares e resíduos comerciais com características similares; RPU: Resíduos sólidos públicos; RCC: Resíduos de construção e demolição; RSS: Resíduos sólidos dos serviços de saúde S/I: Sem informação				

Fonte: SNIS

Pode-se verificar que a receita arrecada relacionada ao manejo de resíduos sólidos é muito inferior às despesas efetuadas. Assim, gera-se o déficit econômico encontrado, comprometendo a sustentabilidade financeira do sistema.



5. SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO MUNICIPAL

Para o diagnóstico da situação de cada um dos eixos do saneamento básico foram realizadas visitas técnicas, consultas a órgãos oficiais (IBGE, SNIS, IGAM, FEAM, entre outros) e análises de documentos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Escalvado e demais prestadores de serviços dos quatro setores do saneamento básico.

As visitas de campo para o levantamento da situação dos quatro sistemas de saneamento básico abordados neste PMSB foram feitas pelos técnicos da SHS sempre acompanhados por gestores locais, seja da Prefeitura Municipal, seja de técnicos das entidades responsáveis pela prestação de serviços.

Os setores que fazem parte do saneamento básico foram avaliados no que concerne à sua situação institucional (responsabilidades gerenciais, atribuições legais, aspectos relacionados ao planejamento, etc.), patrimonial (edificações existentes e sua situação de conservação/manutenção), operacional (índices de atendimento e descrição dos processos envolvidos) e ambiental (aspectos relacionados à sustentabilidade ambiental dos procedimentos e inserção dos componentes dos sistemas no contexto ambiental / regional).

Nos setores de mobilização adotados no PMSB para este município foram realizadas reuniões públicas, com o intuito de angariar, junto à população, manifestações, indicação de fragilidades e reivindicações sempre relacionados aos serviços de saneamento básico.

As manifestações que ocorreram nestas reuniões foram consideradas e incorporadas ao presente relatório, configurando este documento como um Diagnóstico Técnico Participativo.

Todas as manifestações, conforme elas se apresentaram nas reuniões foram gravadas e transcritas em atas. As gravações, as atas escritas, os livros de presença e as tomadas fotográficas destas reuniões serão apresentados ao IBIO, nos relatórios de eventos, conforme solicitado no Termo de Referência.



5.1. Situação dos serviços de abastecimento de água

5.1.1. Análise de planos existentes

Em 2008 foi elaborado um Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Cruz do Escalvado, sendo que foi elaborado por representantes da Divisão de Saúde e do departamento de obras, com o auxílio de técnicos da COPASA.

Esse PMSB apresentado é deficitário, já que abrange só a sede municipal e em apenas dois eixos do saneamento: serviços de abastecimento de água e serviços de esgotamento sanitário. O documento aborda, sem detalhamento algum (o que é evidenciado pelo fato de possuir apenas sete páginas), os seguintes itens:

1. Introdução.
2. Diagnóstico da situação.
3. Impactos sobre o estado de saúde da população.
4. Objetivos e metas.
5. Programas, projetos e ações.
6. Mecanismos de avaliação sistemática.
7. Interações relevantes com outros instrumentos.
8. Revisões.

Sendo assim, o PMSB de 2008 não está em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/07, pois principalmente não abrange os quatro eixos do saneamento básico, não contempla o município todo (todos os distritos e sede, além da área rural) e não apresentou mecanismos de participação da sociedade. Todavia, o trabalho feito com o levantamento de dados, as proposições de objetivos e metas, de programas, projetos e ações, e de mecanismos de avaliação sistemática (indicadores) será considerado na atual elaboração do novo PMSB.

5.1.2. Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços

Na sede de Santa Cruz do Escalvado, a COPASA atendia a 95,4% da população urbana, sendo que cada pessoa consumiu em média 113 L/hab.dia no ano de 2013. Conforme relato do funcionário responsável pela operação do sistema, apenas uma residência não tem atendimento com água da COPASA e em linhas gerais, não há muitas interrupções, sendo que o atendimento é satisfatório no quesito frequência do fornecimento. O distrito de São Sebastião do Soberbo tem ETA e atende



os padrões de qualidade e consegue atender a totalidade do distrito, já Zito Soares, não há tratamento das águas fornecidas.

A área rural não é atendida pelo sistema, sendo que as soluções para o abastecimento de água são individualizadas nas propriedades isoladas e nos povoados existem sistemas precários, o que resulta num risco maior do contingente populacional rural consumir água fora dos padrões de potabilidade.

Na sede existem análises, a água fornecida está de acordo com a PORTARIA Nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, sendo que são realizados ensaios para obter os parâmetros de qualidade de água, sendo algumas dessas análises realizadas em duas em duas horas diariamente, outras mensais, trimestrais e semestrais que são encaminhados a outros laboratórios. As análises fora dos padrões são refeitas e constatado problemas, há procedimentos padrões a serem realizados no tratamento, como, por exemplo, aumentar a dosagem do coagulante. O **Anexo 3** apresenta o relatório anual de qualidade de água que a COPASA elabora.

Ressalta-se que a COPASA fornece os resultados de qualidade da água na própria fatura mensal dos usuários a fim de informá-los, todavia os demais sistemas administrados pela Prefeitura Municipal não têm qualquer procedimento de informações aos cidadãos em relação ao controle e vigilância da qualidade da água.

O sistema da sede tem razoável índice perdas de água, chegando a aproximadamente 28,79% de perdas físicas, ou seja, quase um terço da água está se perdendo efetivamente pelas tubulações, reservatórios, etc. Esse fator ocorre principalmente devido à falta de manutenção do sistema como substituição de tubulações e reservatórios antigos.

5.1.3. Situação atual do sistema

O sistema de abastecimento da sede tem duas captações subterrâneas. Uma delas é mais antiga, com tomada d'água no ribeirão Escalvado, com capacidade de 30L/s e um conjunto moto-bomba de 15cv que recalca a água através de uma tubulação de F^oF^o DN100 por 660m até a ETA. A água contém excesso de ferro e manganês e atualmente é ligada quando há demanda para manutenção na outra captação ou para aumentar a vazão (Figura 15).



Figura 15 - Detalhamento da captação subterrânea de água da sede



Fonte: SHS (2015)

A outra captação é mais recente e a água também contém ferro, mas em concentração maior e já apresentou algas. O local da captação está com difícil acesso devido ao excesso de vegetação (Figura 16).

Figura 16 - Detalhamento da Captação Subterrânea “reserva” da sede



Fonte: SHS (2015)

A água aduzida até a ETA da COPASA (Figura 17a) passa por tratamento devido ao excesso de ferro e manganês e da presença de algas. O processo de tratamento consiste em oxidação (Figura 17b), decantação (Figura 17c), filtração (Figura 17d), desinfecção (Figura 17e) e fluoretação (Figura 17f), e trata uma vazão média de 4L/s.



Figura 17 - Estação de tratamento de água da sede



Fonte: SHS (2015)

Não há UTR (Unidade de Tratamento dos Resíduos) na ETA, sendo que o efluente advindo da lavagem dos filtros e limpeza de decantador é disposto na rede de esgotos da cidade.

Após tratamento, a água é encaminhada a um reservatório construído em concreto armado de 100m³ que fica situado na própria ETA.



Figura 18 - Reservatório de água tratada

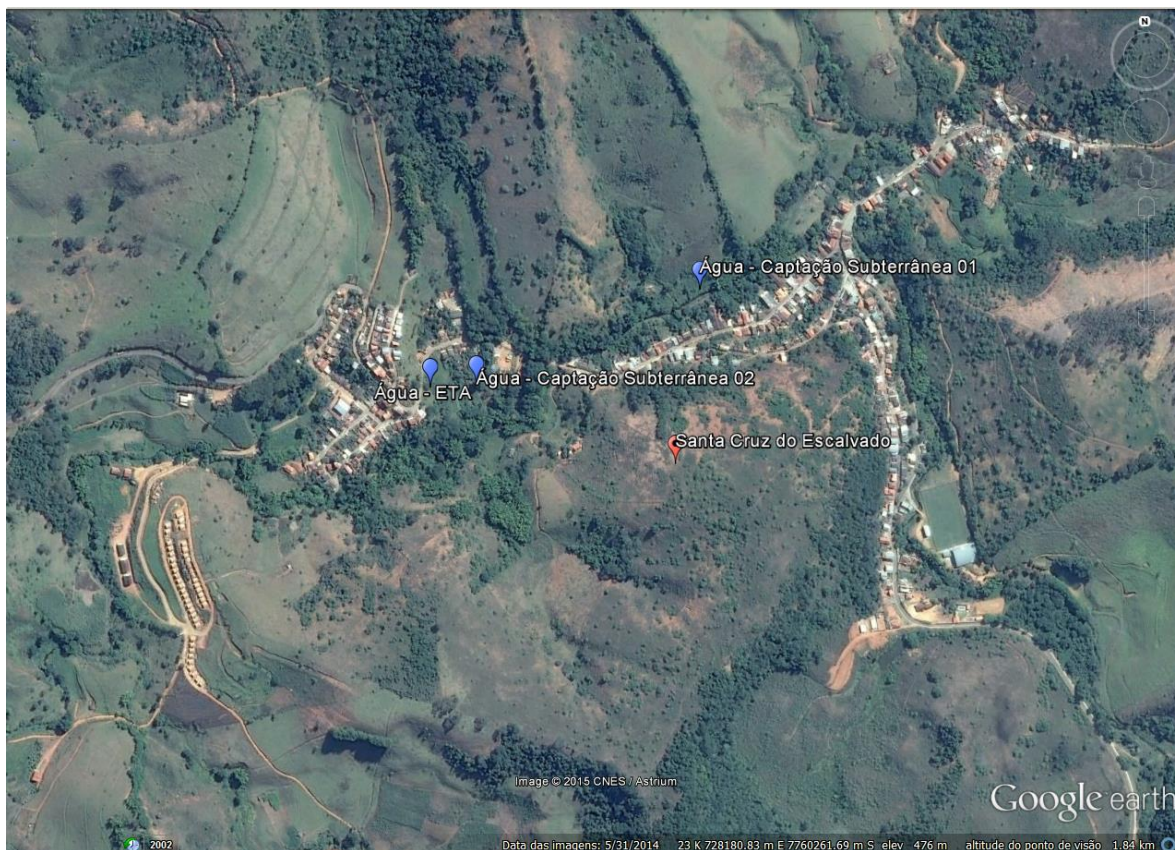


Fonte: SHS (2015)

Por fim, a água armazenada é distribuída por gravidade através de 5,65km de rede de distribuição em estado de conservação razoável, composta por tubos de PVC em diâmetros variando entre 32 a 100mm, cuja manutenção é realizada apenas de maneira corretiva. A Figura 19 apresenta a localização dos equipamentos do SAA descritos anteriormente.



Figura 19 - Imagem de Satélite com a localização dos equipamentos do SAA da sede



Fonte: SHS (2015)

No sistema que atende à sede há medições da vazão, sendo elas: a macromedição que é feita quando a água bruta chega à ETA e a água tratada sai da ETA. Em 2013, 100% da água produzida foi medida. Há também a micromedição, que corresponde à contabilização do consumo das residências através dos hidrômetros, Toda água consumida nas residências foi medida em 2013.

5.1.3.1. São Sebastião do Soberbo

No distrito de São Sebastião do Soberbo o sistema consiste de quatro captações subterrâneas, sendo que uma se encontra desativada, o chamado “Poço 1”. As captações são bem isoladas e identificadas. A Figura 20 ilustra as captações em funcionamento: “Poço 2” (esq.), “Poço 3” (meio) e “Poço 4” (dir.).



Figura 20 - Captações de água de São Sebastião do Soberbo



Fonte: SHS (2015)

A água é aduzida até a ETA (Figura 21). Consta que contenha excesso de metais. O tratamento é do tipo convencional contendo: oxidação com aplicação de ECONOX, um produto a base de ortopolifosfatos, floculação, decantação, filtração, desinfecção (aplicação de Cl) e fluoretação (aplicação de Fu).

Figura 21 - Estação de tratamento de água de São Sebastião do Soberbo





Fonte: SHS (2015)

Não há UTR (Unidade de Tratamento dos Resíduos) na ETA, sendo que o efluente advindo da lavagem do filtro é disposto em reservatórios com filtro de areia e brita que depois o efluente é lançado em um afluente do ribeirão do Gambá.

Depois da ETA a água é aduzida a um reservatório através de uma Estação Elevatória de Água tratada dentro da ETA (Figura 22).

Figura 22 - Estação Elevatória de Água tratada de São Sebastião do Soberbo



Fonte: SHS (2015)



Por fim, a Figura 23 apresenta a localização dos equipamentos do SAA de São Sebastião do Soberbo.

Figura 23 - Imagem de Satélite com a localização dos equipamentos do SAA de São Sebastião do Soberbo



Fonte: GoogleEarth (2015)

5.1.3.2. Zito Soares

O sistema desse distrito é constituído de uma captação subterrânea (Figura 24), na qual a água é aduzida até um reservatório de aproximadamente 30m³ para ser distribuída, por gravidade, sem tratamento (Figura 25).



Figura 24 - Captação de água de Zito Soares



Fonte: SHS (2015)

Figura 25 - Reservatório de água de Zito Soares



Fonte: SHS (2015)

A Figura 26 apresenta a localização dos equipamentos do SAA de Zito Soares.



Figura 26 - Imagem de Satélite com a localização dos equipamentos do SAA de Zito Soares



Fonte: GoogleEarth (2015)

5.1.4. Soluções alternativas empregadas

A população da área urbana da sede e os descritos anteriormente descritos utilizam o sistema da COPASA para se servir com água. Todavia, a população da área rural, seja em povoados, vilas e propriedades isoladas, utiliza-se de outras de água e de outros meios de captação. A maioria das propriedades no município se abastece através de captações feitas por poços rasos (poços caipira) ou nascentes. Em sua maioria não submetem a água captada a nenhum tratamento. A população relatou que, ultimamente, a oferta d'água tem diminuído na região.

Os agentes de saúde realizam visitas em praticamente todos os domicílios existentes no município e possuem um cadastramento contendo diversas informações, inclusive sobre as soluções adotadas para abastecimento de água, esgotamento sanitário e disposição dos resíduos sólidos. A Tabela 2 apresenta as informações colhidas de 517 domicílios em cerca de 50 localidades tais como: Barra do Lobo, Barroca, Boa Vista, Chumbo, Córrego Antônio Joaquim, Córrego das Pedras, Córrego



do Falcão, Córrego dos Henriques, Gerônimo, Laranjeiras, Mato Dentro, Pedra do Escalvado, Pedra Preta, Porta Plácido, Roça Alegre, São João.

Tabela 2 - Informações sobre abastecimento de água da área rural

Abastecimento de água	Nº de domicílios	%	Tratamento	Nº de domicílios	%
Cisterna	60	11,6%	Filtração	35	58,3%
			Cloração	0	0,0%
			Sem tratamento	24	40,0%
			Não informado	1	1,7%
Poço/nascente no domicílio	165	31,9%	Filtração	102	61,8%
			Cloração	0	0,0%
			Sem tratamento	63	38,2%
			Não informado	0	0,0%
Rede encanada até o domicílio	277	53,6%	Filtração	102	36,8%
			Cloração	113	40,8%
			Sem tratamento	61	22,0%
			Não informado	1	0,4%
Rede encanada até o domicílio/poço/nascente no domicílio	2	3,3%	Filtração	2	100,0%
			Cloração	0	0,0%
			Sem tratamento	0	0,0%
			Não informado	0	0,0%
Não informado	13	2,5%	Filtração	3	23,1%
			Cloração	3	23,1%
			Sem tratamento	4	30,8%
			Não informado	3	23,1%

Fonte: SHS (2015)

A maior parte tem rede encanada até o domicílio, todavia geralmente são águas sem tratamento, captadas, geralmente, de mananciais subterrâneos. Depois da rede de abastecimento público de água, a segunda solução mais adotada é a individual por poço ou nascente, cujo principal tratamento é a filtração e a fluoretação. Sendo assim, não há processo de desinfecção da água. Ressalta-se que não são feitas análises das águas consumidas por essa população.

Algumas comunidades têm o abastecimento de água administrado pela Prefeitura Municipal, como é o caso da comunidade de São José de Vargem Alegre e Cristaldo. Este último tem uma captação subterrânea para atender às moradias.

5.1.4.1. São José de Vargem Alegre

Para se abastecer de água o povoado de São José de Vargem Alegre tem uma captação subterrânea (Figura 27) que é aduzida para dois reservatórios, um de 5m³ (esq.) e outro de 30m³ (dir.) (Figura 28).



Figura 27 - Captação subterrânea de São José de Vargem Alegre



Fonte: SHS (2015)

Figura 28 - Reservatórios de água de São José de Vargem Alegre



Fonte: SHS (2015)

Não há tratamento algum da água que abastece cerca de 200 casas, a partir desses dois reservatórios. Nenhum dos reservatórios tem isolamento e identificação adequados. O reservatório antigo de concreto apresenta vazamentos. A população reclama também do aspecto ruim da água quanto à turbidez e gosto.

A Figura 29 apresenta uma imagem de satélite com a localização dos equipamentos do sistema em São José de Vargem Alegre.



Figura 29 - Imagem de Satélite de São José de Vargem Alegre com a localização dos equipamentos do sistema de abastecimento



Fonte: SHS (2015)

5.1.5. Análise de mananciais

O município de Santa Cruz do Escalvado está bem localizado no que concerne à presença de mananciais superficiais, principalmente por ter o rio Piranga e a formação rio Doce em seus domínios, mais especificamente na região oeste do município.

O rio Doce e o rio Piranga quando passam pelo município são considerados de classe 2, portanto a qualidade de ambos é significativa a ponto de poderem ser considerados para consumo humano após tratamento convencional, conforme estabelecido pela CONAMA 357/05.

Todavia tanto na sede, nos distritos e povoado visitados fazem uso de águas subterrâneas, principalmente pelo fato de menor custo de tratamento e operação. Além disso, outro fator que contribui para diminuir a qualidade das águas dos corpos hídricos mais próximos aos aglomerados urbanos é que as residências desses aglomerados não têm seus esgotos coletados ou tratados, efetuando então o lançamento de todo esse material nos córregos sem tratamento.

Além do rio Doce e rio Piranga, o município conta com ribeirões e córregos importantes que passam próximos aos distritos, comunidades rurais, vilas e povoados



que são ou podem vir a servir como fontes para abastecimento de água para a população dessas comunidades, tais como: córrego da Onça, córrego da Glória, córrego do Lopes, córrego Esperança, ribeirão Escalvado, córrego do Valadão, ribeirão do Gambá, córrego Contendas, córrego São José, córrego São Tomé, córrego Cabeceira do Falcão, córrego Santa Rita, córrego Boa Viagem. Tais recursos hídricos devem ser analisados quanto à sua quantidade e qualidade para aferir sobre a continuação ou possibilidade de seu uso para o abastecimento das comunidades existentes no município.

5.1.6. Estudo de oferta e demanda de água

5.1.6.1. Metodologia

A fim de se estimar a demanda de água no município em um horizonte de 20 anos – de 2016 a 2036 – foram consideradas as projeções populacionais para esses anos, bem como os valores mais recentes para o índice de perdas, o consumo per capita e o índice de atendimento.

Inicialmente, foi calculada a demanda per capita com as perdas, através da Equação 1, considerando-se que não haja redução de perdas de água ou aumento do consumo per capita.

$$d = \frac{q \times 100}{100 - IP}$$

Equação 1

Onde d = demanda per capita de água com as perdas (L/hab.dia);

q = consumo per capita de água (L/hab.dia);

IP = índice de perdas (%).

Em seguida, foi calculada a evolução da demanda, através da Equação 2, considerando-se as projeções populacionais e o incremento gradual do índice de atendimento até chegar a 100% em 2026.

$$D = \frac{d \times P \times IA}{10^5}$$

Equação 2

Onde D = demanda de água (m³/dia);

P = população projetada (hab);

IA = índice de atendimento (%).



Posteriormente, foi realizado o balanço entre oferta e demanda, subtraindo-se da oferta de água atual, as demandas calculadas.

5.1.6.2. Projeções

Segundo dados de 2013 do SNIS, o consumo per capita de água no município é de 113L/hab/dia, o índice de perdas é igual a 28,79% e o índice de atendimento é igual a 95,4%. Com base nestes valores, foi calculada a evolução da demanda de água, considerando-se que, o índice de perdas de distribuição teria que ser de, no máximo, 20% ao final do plano (2036). Os resultados referentes à sede, São Sebastião do Soberdo e Zito Soares são apresentados nos Quadro 20 ao Quadro 22, respectivamente.

Quadro 20 - Projeção da demanda futura para a sede

Ano	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perdas (%)	Demanda per capita (L/hab.dia) (com perdas)	População projetada	Índice de atendimento (%)	População projetada atendida	Demanda (m³/dia)
2015	113	29	159	1.171	95,4	1.117	177,27
2016	113	28	158	1.176	96	1.127	177,77
2017	113	28	157	1.179	96	1.135	177,96
2018	113	28	156	1.177	97	1.138	177,40
2019	113	27	155	1.174	97	1.140	176,69
2020	113	27	154	1.172	97	1.143	176,14
2021	113	26	153	1.176	98	1.151	176,49
2022	113	26	152	1.173	98	1.153	175,79
2023	113	25	152	1.174	99	1.159	175,70
2024	113	25	151	1.174	99	1.164	175,46
2025	113	25	150	1.167	100	1.162	174,17
2026	113	24	149	1.169	100	1.169	174,24
2027	113	24	148	1.171	100	1.171	173,58
2028	113	23	147	1.174	100	1.174	173,07
2029	113	23	147	1.174	100	1.174	172,13
2030	113	23	146	1.175	100	1.175	171,35
2031	113	22	145	1.168	100	1.168	169,41
2032	113	22	144	1.162	100	1.162	167,64
2033	113	21	144	1.154	100	1.154	165,60
2034	113	21	143	1.142	100	1.142	163,01
2035	113	20	142	1.143	100	1.143	162,30
2036	113	20	141	1.145	100	1.145	161,73

Fonte: SHS (2015)



Quadro 21 - Projeção da demanda futura para São Sebastião do Soberdo

Ano	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perdas (%)	Demanda per capita (L/hab.dia) (com perdas)	População projetada	Índice de atendimento (%)	População projetada atendida	Demanda (m ³ /dia)
2015	113	29	159	359	95,4	342	54,35
2016	113	28	158	361	96	346	54,57
2017	113	28	157	362	96	348	54,64
2018	113	28	156	366	97	354	55,16
2019	113	27	155	371	97	360	55,84
2020	113	27	154	375	97	366	56,36
2021	113	26	153	379	98	371	56,88
2022	113	26	152	381	98	375	57,10
2023	113	25	152	382	99	377	57,17
2024	113	25	151	385	99	382	57,54
2025	113	25	150	380	100	378	56,71
2026	113	24	149	380	100	380	56,64
2027	113	24	148	381	100	381	56,48
2028	113	23	147	387	100	387	57,05
2029	113	23	147	392	100	392	57,48
2030	113	23	146	396	100	396	57,75
2031	113	22	145	404	100	404	58,60
2032	113	22	144	408	100	408	58,86
2033	113	21	144	408	100	408	58,55
2034	113	21	143	414	100	414	59,10
2035	113	20	142	417	100	417	59,21
2036	113	20	141	417	100	417	58,90

Fonte: SHS (2015)



Quadro 22 - Projeção da demanda futura para Zito Soares

Ano	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perdas (%)	Demanda per capita (L/hab.dia) (com perdas)	População projetada	Índice de atendimento (%)	População projetada atendida	Demanda (m ³ /dia)
2015	113	29	159	280	95,4	267	42,39
2016	113	28	158	275	96	264	41,57
2017	113	28	157	273	96	263	41,21
2018	113	28	156	268	97	259	40,39
2019	113	27	155	268	97	260	40,33
2020	113	27	154	267	97	260	40,13
2021	113	26	153	263	98	258	39,47
2022	113	26	152	260	98	256	38,96
2023	113	25	152	258	99	255	38,61
2024	113	25	151	256	99	254	38,26
2025	113	25	150	253	100	252	37,76
2026	113	24	149	254	100	254	37,86
2027	113	24	148	248	100	248	36,76
2028	113	23	147	242	100	242	35,68
2029	113	23	147	237	100	237	34,75
2030	113	23	146	235	100	235	34,27
2031	113	22	145	230	100	230	33,36
2032	113	22	144	227	100	227	32,75
2033	113	21	144	220	100	220	31,57
2034	113	21	143	216	100	216	30,83
2035	113	20	142	213	100	213	30,24
2036	113	20	141	211	100	211	29,80

Fonte: SHS (2015)

Ainda segundo os dados do SNIS, a produção de água foi “macromedida” (medida nos dispositivos de macrodrenagem) em 94.050m³ por ano e registrou-se uma população urbana atendida de 1.669 habitantes. Deste modo, a oferta do sistema pode ser estimada em 0,15m³/hab.dia. A partir deste valor, realizou-se o balanço da oferta e demanda do sistema de abastecimento de água, de acordo com as projeções analisadas. Do Quadro 23 ao Quadro 25 são apresentados os resultados do balanço da sede, em São Sebastião de Soberdo e em Zito Soares, respectivamente.



Quadro 23 - Balanço da oferta e demanda do SAA para a sede

Ano de Referência	População projetada	Demanda (m³/dia)	Oferta (m³/dia)	Saldo
2015	1.117	177,27	172,47	-4,80
2016	1.127	177,77	172,47	-5,29
2017	1.135	177,96	172,47	-5,49
2018	1.138	177,40	172,47	-4,93
2019	1.140	176,69	172,47	-4,22
2020	1.143	176,14	172,47	-3,67
2021	1.151	176,49	172,47	-4,02
2022	1.153	175,79	172,47	-3,32
2023	1.159	175,70	172,47	-3,23
2024	1.164	175,46	172,47	-2,99
2025	1.162	174,17	172,47	-1,70
2026	1.169	174,24	172,47	-1,77
2027	1.171	173,58	172,47	-1,11
2028	1.174	173,07	172,47	-0,60
2029	1.174	172,13	172,47	0,34
2030	1.175	171,35	172,47	1,12
2031	1.168	169,41	172,47	3,06
2032	1.162	167,64	172,47	4,83
2033	1.154	165,60	172,47	6,87
2034	1.142	163,01	172,47	9,46
2035	1.143	162,30	172,47	10,17
2036	1.145	161,73	172,47	10,74

Fonte: SHS (2015)



Quadro 24 - Balanço da oferta e demanda do SAA para São Sebastião do Soberdo

Ano de Referência	População projetada	Demanda (m³/dia)	Oferta (m³/dia)	Saldo
2015	342	54,35	52,88	-1,47
2016	346	54,57	52,88	-1,69
2017	348	54,64	52,88	-1,76
2018	354	55,16	52,88	-2,29
2019	360	55,84	52,88	-2,96
2020	366	56,36	52,88	-3,48
2021	371	56,88	52,88	-4,00
2022	375	57,10	52,88	-4,22
2023	377	57,17	52,88	-4,29
2024	382	57,54	52,88	-4,66
2025	378	56,71	52,88	-3,84
2026	380	56,64	52,88	-3,76
2027	381	56,48	52,88	-3,60
2028	387	57,05	52,88	-4,18
2029	392	57,48	52,88	-4,60
2030	396	57,75	52,88	-4,87
2031	404	58,60	52,88	-5,72
2032	408	58,86	52,88	-5,99
2033	408	58,55	52,88	-5,67
2034	414	59,10	52,88	-6,22
2035	417	59,21	52,88	-6,34
2036	417	58,90	52,88	-6,03

Fonte: SHS (2015)



Quadro 25 - Balanço da oferta e demanda do SAA para Zito Soares

Ano de Referência	População projetada	Demanda (m³/dia)	Oferta (m³/dia)	Saldo
2015	267	42,39	41,24	-1,15
2016	264	41,57	41,24	-0,33
2017	263	41,21	41,24	0,03
2018	259	40,39	41,24	0,85
2019	260	40,33	41,24	0,91
2020	260	40,13	41,24	1,11
2021	258	39,47	41,24	1,77
2022	256	38,96	41,24	2,27
2023	255	38,61	41,24	2,63
2024	254	38,26	41,24	2,98
2025	252	37,76	41,24	3,48
2026	254	37,86	41,24	3,38
2027	248	36,76	41,24	4,48
2028	242	35,68	41,24	5,56
2029	237	34,75	41,24	6,49
2030	235	34,27	41,24	6,97
2031	230	33,36	41,24	7,88
2032	227	32,75	41,24	8,49
2033	220	31,57	41,24	9,67
2034	216	30,83	41,24	10,41
2035	213	30,24	41,24	11,00
2036	211	29,80	41,24	11,44

Fonte: SHS (2015)

5.1.7. Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores

5.1.7.1. Índice de abastecimento urbano de água

$$IN023 = \frac{AG026}{G06a}$$

Em que:

- *IN023 = Índice de abastecimento urbano de água (%);*
- *AG026 = População urbana atendida com abastecimento de água (habitante);*
- *G06a = População urbana residente no município, segundo IBGE (habitante).*

Este indicador, que mede a porcentagem da população urbana atendida pela SAA, auxiliará o monitoramento visando atender 100% dos domicílios urbanos com



água potável. Em 2013, Santa Cruz do Escalvado apresentou o valor de 95,4%, porque quase toda a população urbana do município é atendida.

Como não se tem um indicador do SNIS para a área rural, o PMSB de Santa Cruz do Escalvado irá conceber um indicador específico para tal.

5.1.7.2. Índice de abastecimento total de água

$$IN055 = \frac{AG001}{G12a}$$

Em que:

- $IN055$ = Índice de abastecimento total de água (%);
- $AG001$ = População total atendida com abastecimento de água (habitante);
- $G12a$ = População total residente no município, segundo IBGE (habitante).

Este indicador, que mede a porcentagem da população total atendida pela SAA, auxilia o monitoramento visando atender com água potável a 100% dos domicílios urbanos e monitorar a qualidade da água consumida em 100% dos domicílios rurais e de sistemas particulares. Em 2013, Santa Cruz do Escalvado apresentou o valor de 33,05%, devido ao fato de que apenas a população urbana ou urbanizada dos distritos e da sede são abastecidas por sistemas.

5.1.7.3. Economias atingidas por paralisações

$$IN071 = \frac{QD004}{QD002}$$

Em que:

- $IN071$ = Economias Atingidas por Paralizações (Econ./paralisação);
- $QD004$ = Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações;
- $QD002$ = Quantidade de paralisações.

Este indicador, que mede a porcentagem de economias atingidas por paralisações auxiliará o monitoramento visando que o sistema tenha atendimento de forma ininterrupta. Santa Cruz do Escalvado, em 2013, não apresentou valor para esse indicador, mas o PMSB tem por objetivo o atendimento de forma ininterrupta, esse indicador deverá tender a 0 economias/paralisação em 20 anos e se manter nos próximos.

5.1.7.4. Duração média das paralisações

$$IN072 = \frac{QD003}{QD002}$$

Em que:



- *IN072= Duração Média das Paralisações (horas/paralisação);*
- *QD003 = Duração das paralisações;*
- *QD002 = Quantidade de paralisações.*

Este indicador, que mede, a duração média de cada paralisação auxiliará o monitoramento da agilidade e eficiência do atendimento. Santa Cruz do Escalvado, não apresentou valor para esse indicador, por não ter registrado os valores dos parâmetros que formam esse indicador.

Vale salientar que, conforme Resolução Arsa nº 40, de 3 de outubro de 2013, o prestador de serviços deve elaborar um plano de emergência e contingência que garanta o abastecimento de água potável a serviços essenciais, em consonância ao disposto na Portaria nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde, quando o tempo de paralisação for superior a 12 (doze) horas e também divulgar com antecedência de três dias, por intermédio dos meios de comunicação disponíveis no município, as paralisações programadas superiores a doze horas, caso contrário deve encaminhar um relatório a ARSAE-MG circunstanciado sobre a ocorrência e suas causas.

O prestador também deve prover fornecimento de emergência aos usuários que prestem serviços essenciais à população, sendo que são considerados serviços de caráter essencial:

- I. Creches, escolas e instituições públicas de ensino;
- II. Hospitais e atendimentos destinados à preservação da saúde pública;
- III. Estabelecimentos de internação coletiva.

Esse indicador pode ser utilizado para controlar e manter as durações das paralizações abaixo de 12 horas, de forma a garantir que se possa prescindir da execução de planos de emergências e contingências, o que não significa que o município não precise possuir tais instrumentos de gestão.

5.1.7.5. Incidência das análises de cloro residual fora do padrão

$$IN075 = \frac{QD007}{QD006}$$

Em que:

- *IN075= Incidência das Análises de Cloro Residual Fora do Padrão (%);*
- *QD007 = Quantidade de Amostras para Análises de Cloro Residual com Resultado Fora do Padrão;*
- *QD006 = Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual.*

5.1.7.6. Incidência das análises de turbidez fora do padrão



$$IN076 = \frac{QD009}{QD008}$$

Em que:

- *IN076 = Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão (%);*
- *QD009 = Quantidade de Amostras para Análises de Turbidez com Resultado Fora do Padrão;*
- *QD008 = Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez.*

Estes indicadores, que medem amostras fora do padrão, auxiliarão o monitoramento da qualidade da água consumida. Os valores de ambos estes indicadores, para 2013, foram iguais a 0%.

5.1.7.7. Índice de perdas na distribuição

$$IN049 = \frac{(AG006 + AG018 - AG024) - AG010}{AG006 + AG018 - AG024}$$

Em que:

- *IN049 = Índice de perdas na distribuição (%).*
- *AG006 = Volume de água produzido (1.000 m³/ano).*
- *AG010 = Volume de água consumido (1.000 m³/ano).*
- *AG018 = Volume de água tratada importado (1.000 m³/ano).*
- *AG024 = Volume de água de serviço (1.000 m³/ano).*

Este índice tem como objetivo avaliar a evolução da porcentagem de água que é perdida no sistema na distribuição. Visto que a água é um recurso finito e sua escassez na região é considerável, principalmente nas localidades mais distantes, o monitoramento deste indicador é fundamental para as tomadas de decisão. Em Santa Cruz do Escalvado, o sistema apresentou 28,79% de perdas na distribuição em 2013, ou seja, quase um terço da água produzida foi perdida. Esse indicador mostra que o sistema necessita provavelmente de manutenções e otimizações, para que se consiga valores mais próximos de 0%.

5.1.7.8. Consumo médio per capita de água

$$IN022 = \frac{AG010 - AG019}{AG001}$$

Em que:

- *IN022 = Consumo médio per capita de água (L/(habitante.dia));*
- *AG010 = Volume de água consumido (1.000 m³/ano);*
- *AG019 = Volume de água tratada exportado (1.000 m³/ano);*
- *AG001 = População total atendida com abastecimento de água (hab.).*



Este indicador permite avaliar quanto é o consumo médio de água por habitante, permitindo, assim, um acompanhamento do atendimento eficiente da demanda. Além disso, sua base histórica permite a modelagem deste índice e consequentemente da demanda no município para os anos seguintes e poder fazer campanhas de diminuição do consumo. Conforme o SNIS 2013, o consumo per capita de Santa Cruz do Escalvado foi de 113 L/(habitante.dia).

O Quadro 26 apresenta os valores das tarifas aplicadas aos usuários do serviço prestado pela COPASA definidas pela Resolução ARSAE-MG 64/2015, de 10 de Abril de 2015.

- Água: Abastecimento de água;
- EDC: esgotamento dinâmico com coleta;
- EDT: esgotamento dinâmico com coleta e tratamento.

Quadro 26 - Tarifas aplicáveis aos usuários pela COPASA

Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo (m³)	Tarifas de Aplicação			
			maio/15 a abr/16			
			1	2	3	
			Água	EDC	EDT	
Residencial Tarifa Social até 10 m³	ResTS até 10 m³	0 - 6	9,56	4,79	8,63	RS/mês
		> 6 - 10	2,128	1,064	1,915	RS/m²
Residencial Tarifa Social maior que 10 m³	ResTS > 10m³	0 - 6	10,08	5,05	9,06	RS/mês
		> 6 - 10	2,241	1,122	2,017	RS/m²
		> 10 - 15	4,903	2,451	4,412	RS/m²
		> 15 - 20	5,461	2,731	4,916	RS/m²
		> 20 - 40	5,487	2,744	4,939	RS/m²
	> 40	10,066	5,035	9,060	RS/m²	
Residencial até 10 m³	Res até 10 m³	0 - 6	15,94	7,97	14,38	RS/mês
		> 6 - 10	2,661	1,330	2,394	RS/m²
Residencial maior que 10 m³	Res > 10m³	0 - 6	16,80	8,40	15,10	RS/mês
		> 6 - 10	2,801	1,401	2,520	RS/m²
		> 10 - 15	5,447	2,724	4,903	RS/m²
		> 15 - 20	5,461	2,731	4,916	RS/m²
		> 20 - 40	5,487	2,744	4,939	RS/m²
	> 40	10,066	5,035	9,060	RS/m²	
Comercial	Com	0 - 6	25,79	12,90	23,23	RS/mês
		> 6 - 10	4,299	2,150	3,871	RS/m²
		> 10 - 40	8,221	4,111	7,398	RS/m²
		> 40 - 100	8,288	4,142	7,459	RS/m²
		> 100	8,329	4,164	7,496	RS/m²
Industrial	Ind	0 - 6	27,37	13,69	24,64	RS/mês
		> 6 - 10	4,562	2,281	4,107	RS/m²
		> 10 - 20	7,992	3,996	7,193	RS/m²
		> 20 - 40	8,017	4,009	7,215	RS/m²
		> 40 - 100	8,095	4,049	7,285	RS/m²
		> 100 - 600	8,316	4,157	7,484	RS/m²
	> 600	8,405	4,202	7,564	RS/m²	
Pública	Pub	0 - 6	24,28	12,14	21,87	RS/mês
		> 6 - 10	4,049	2,025	3,642	RS/m²
		> 10 - 20	6,982	3,490	6,283	RS/m²
		> 20 - 40	8,439	4,218	7,595	RS/m²
		> 40 - 100	8,546	4,274	7,693	RS/m²
		> 100 - 300	8,571	4,285	7,713	RS/m²
	> 300	8,644	4,323	7,780	RS/m²	

Fonte: Resolução ARSAE-MG 64/2015



O Quadro 27 apresenta algumas informações e indicadores financeiros para o município de Santa Cruz do Escalvado em 2013.

Quadro 27 - Informações e indicadores financeiros

FN002 - Receita operacional direta de água [R\$/ano]	R\$ 232.865,55 / ano
FN006 - Arrecadação total [R\$/ano]	R\$ 209.739,57 / ano
IN005 - Tarifa média de água [R\$/m ³]	R\$ 3,12 / m ³
FN023 - Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços [R\$/ano]	R\$ 0 / ano
FN026 - Quantidade total de empregados próprios [empregado] (água e esgoto)	9
FN037 - Despesas totais com o serviço da dívida [R\$/ano]	R\$ 38.345,27 / ano
IN003 - Despesa total com os serviços por m ³ faturado [R\$/m ³]	R\$ 5,08 / m ³
IN012 - Indicador de desempenho financeiro [percentual]	61,33%
IN035 - Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração [percentual]	59,43 %
IN037 - Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração [percentual]	6,82 %
IN040 - Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total [percentual]	98,94 %

Fonte: SNIS (2015) adaptado de SNIS (2013)

Os sistemas operados pela COPASA apresentam boa estrutura tarifária, que é regulamentada por uma agência reguladora (ARSAE-MG). Segundo relatos de gestores, nos demais sistemas do município não há cobrança pelos serviços prestados e o índice de inadimplência do serviço de abastecimento de água na sede é baixo. O município não conta com dados oficiais da prestadora de serviços

5.1.7.9. Tarifa média de água

$$IN005 = \frac{FN002}{AG011 - AG017 - AG019}$$

Em que:

- *IN005 = Tarifa Média de Água (R\$/m³);*
- *FN002 = Receita Operacional Direta Água (R\$/ano);*
- *AG011 = Volume de Água Faturado (1.000 m³/ano);*
- *AG017 = Volumes de Água Bruta Exportado (1.000 m³/ano);*
- *AG019 = Volume de Água Tratada Exportado (1.000 m³/ano).*

Este indicador, que calcula a tarifa média de água, auxiliará o monitoramento da gestão eficiente do serviço, caso a tarifa esteja maior do que se deve ser praticada ou se a tarifa esteja menor do que necessita para cobrir os custos de operação.

5.1.7.10. Indicador de desempenho financeiro

$$IN012 = \frac{FN001}{FN017}$$

Em que:



- *IN012 = Indicador de Desempenho Financeiro (%)*;
- *FN001 = Receita Operacional Direta Total (R\$/ano)*;
- *FN017 = Despesas Totais com Serviços*.

Este indicador, que calcula o desempenho financeiro, auxiliará o monitoramento da relação entre despesas e receita.

5.2. Situação dos serviços de esgotamento sanitário

5.2.1. Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços

Os sistemas de esgotamento sanitário do município estão a cargo da Prefeitura Municipal. Há um funcionário encarregado em cada distrito para a função de operar os sistemas e realizar manutenções. Na sede esses funcionários são subordinados à Secretaria Municipal de Obras.

Conforme os dados fornecidos ao SNIS pelo município, em 2013 a sede tinha uma cobertura de 100% somente com a coleta de esgotos, já que em Santa Cruz do Escalvado os esgotos são lançados nos corpos receptores sem tratamento.

A capacidade instalada do sistema de esgotamento sanitário não consegue atender à demanda total do município por coleta de esgotos, visto que em seminário foi levantado que alguns domicílios ainda lançam seus esgotos diretamente no corpo hídrico mais próximo. Além disso, existe apenas tratamento de esgoto em São Sebastião do Soberbo (Nova Soberbo) e no povoado de São José da Vargem Alegre, mas que também necessitam de reformas. Na área rural não há coleta ou tratamento, de forma que a população rural está sujeita a todos os impactos da falta de atendimento pelo sistema público de esgotamento sanitário.

5.2.2. Situação atual do sistema

Na sede há rede coletora por sistema isolado absoluto, ou seja, não há mistura de água pluvial e esgoto sanitário, entretanto existem residências que não fazem essa separação, lançando suas águas pluviais na rede de esgotos, mas não há informações sistematizadas quanto à fonte e localização dos lançamentos. Não há leis municipais que regulamentem essa questão e conseqüentemente não se pode implementar procedimentos de fiscalização.



O sistema consiste em 4km de rede coletora de tubos de PVC e manilhas de concreto, ambos com diâmetros variados, sendo que não há afastamento com auxílio de estações elevatórias de esgotos. O lançamento é feito no ribeirão Escalvado. Ressalta-se que em diversos locais a rede não tem o diâmetro necessário e há entupimentos constantes, tanto na tubulação em PVC, quanto nas manilhas de concreto. A manutenção ocorre sempre em que esses casos ocorrem, mas não se tem nenhum planejamento para manutenções preventivas.

São diversos os lançamentos em corpos receptores. A seguir são descritos os principais:

- Lançamento 01 – lançamento no córrego Escalvado (rua Mario Ribeiro Gomes) (Figura 30);
- Lançamento 02 – lançamento no córrego Mato Dentro (Figura 31);

Figura 30 - Lançamento de esgotos 01



Fonte: SHS (2015)



Figura 31 - Lançamento de esgotos 02



Fonte: SHS (2015)

- Lançamento 03 – lançamento no córrego Charneirão (Figura 32);
- Lançamento 04 – lançamento no córrego Descalvado (rua da Matriz) (Figura 33);

Figura 32 - Lançamento de esgotos 03



Fonte: SHS (2015)



Figura 33 - Lançamento de esgotos 04



Fonte: SHS (2015)

- Lançamento 05 – lançamento no córrego Descalvado (próximo ao Campo) (Figura 34);
- Lançamento 06 – lançamento no córrego Descalvado (também próximo ao Campo) (Figura 35).

Figura 34 - Lançamento de esgotos 05



Fonte: SHS (2015)



Figura 35 - Lançamento de esgotos 06



Fonte: SHS (2015)

5.2.2.1. São Sebastião do Soberbo

O esgotamento sanitário do distrito de São Sebastião do Soberbo é completo, com coleta, afastamento e tratamento dos esgotos gerados. A rede coletora é toda em PVC DN150 e coleta todo o esgoto do distrito e o afasta, sem auxílio de estações elevatórias, até a ETE.

A Estação de Tratamento de Esgoto de Soberbo tem horizonte de projeto para mais 10 anos. O processo é realizado através de um tratamento preliminar com grade manual e caixa de areia seguido de dois conjuntos de duas fossas biodigestoras interligadas em série, todas enterradas (Figura 36a). O efluente final é encaminhado para o ribeirão do Gambá (Figura 36b) e todo resíduo advindo de limpeza da grade, caixa de areia e fossas é disposto em aterro próprio no local da ETE (Figura 36c).

Figura 36 - Estação de Tratamento de Esgoto de São Sebastião do Soberbo



Fonte: SHS (2015)

Recentemente a Prefeitura Municipal foi autuada em R\$15.000 porque a ETE se encontrava abandonada, não há isolamento correto da área e a drenagem da construção não estava funcionando de maneira eficiente, com diversos pontos de alagamentos. Além disso, a população reclama do mau cheiro que fica na área de entorno da ETE.

5.2.2.2. Zito Soares

Em Zito Soares há rede coletora, sendo que não há afastamento com auxílio de estações elevatórias de esgoto e são lançados no córrego da Vituruna. Existem também lançamentos individuais, mas a seguir são descritos os principais:

- Lançamento 01 – Lançamento no córrego da Vituruna (Figura 37);



Figura 37 - Lançamento de esgotos 01



Fonte: SHS (2015)

- Lançamento 02 – Lançamento no córrego da Vituruna (Figura 38);

Figura 38 - Lançamento de esgotos 02



Fonte: SHS (2015)

5.2.3. Soluções alternativas empregadas

No município de Santa Cruz do Escalvado, a sede e distritos tem rede coletora de esgoto, mas lançam seus esgotos *in natura*. Os povoados de Chacrinha, Bongo e Porto, e as propriedades rurais isoladas utilizam-se de fossas, em sua maioria rudimentares, ou realizam lançamentos sem tratamento em corpos hídricos.

Em algumas poucas propriedades rurais foram instaladas os sistemas de fossas biodigestoras modulares que consiste em um conjunto de caixas d'água, que geralmente são utilizadas para armazenar água, ligadas em série onde somente o efluente do vaso sanitário é destinado.



Os agentes de saúde realizam visitas em quase a totalidade dos domicílios do município e têm um cadastramento com diversas informações, inclusive como é a solução de abastecimento de água, esgotamento sanitário e disposição dos resíduos sólidos. A Tabela 3 apresenta as informações colhidas de 517 em cerca de 50 localidades tais como: Barra do Lobo, Barroca, Boa Vista, Chumbo, Córrego Antônio Joaquim, Córrego das Pedras, Córrego do Falcão, Córrego dos Henriques, Gerônimo, Laranjeiras, Mato Dentro, Pedra do Escalvado, Pedra Preta, Porta Plácido, Roça Alegre, São João, com relação ao esgotamento sanitário.

Tabela 3 - Informações sobre esgotamento sanitário da área rural

Forma de escoamento banheiro ou sanitário	Nº de domicílios	%
Céu aberto	115	22,24%
Direto para rio, lago ou mar	146	28,24%
Fossa rudimentar	24	4,64%
Fossa séptica	140	27,08%
Não há banheiro	1	0,19%
Não informado	10	1,93%
Outra forma	2	0,39%
Rede coletora de esgoto ou pluvial	79	15,28%

Fonte: SHS (2015)

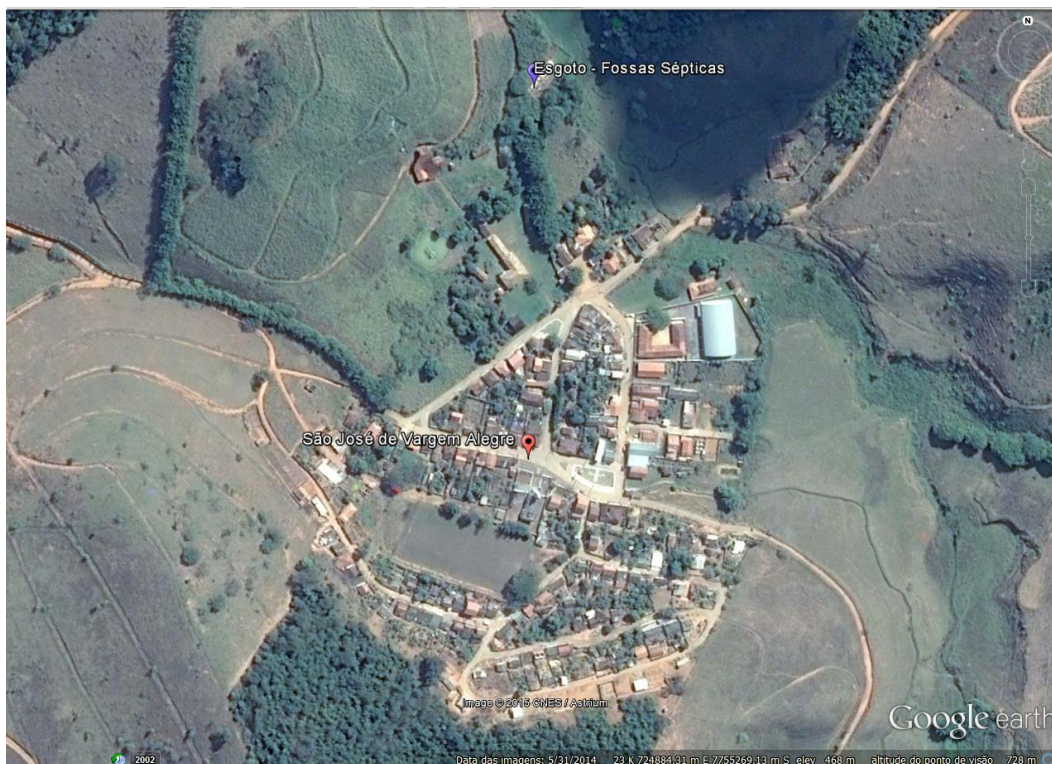
Observa-se que mais da metade dos domicílios têm lançamentos a céu aberto ou direto nos cursos d'água, ressaltando a necessidade de soluções melhores para sanar essa questão. Além disso, resalta-se que ainda há domicílios onde não há banheiro. Por outro lado, mais de 25% dos domicílios tem fossas sépticas que são soluções mais adequadas para as propriedades mais isoladas.

5.2.3.1. São José de Vargem Alegre

O sistema de esgotamento sanitário do povoado de São José de Vargem Alegre possui rede de coleta dos esgotos gerados e um sistema simples de tratamento de esgotos, que consiste em fossas sépticas interligadas em série, onde se relata que há biodigestão. Não foi possível realizar visita ao local, pois o mesmo está situado em propriedade particular e não houve autorização para tal. A Figura 39 apresenta a localização dos equipamentos do SAA descritos anteriormente.



Figura 39 - Localização das fossas sépticas de São José de Vargem Alegre



Fonte: GoogleEarth (2015)

5.2.4. Análise de corpos receptores

O ribeirão Escalvado e o córrego da Vituruna são os principais corpos receptores do município, onde os esgotos são lançados *in natura*, configurando assim dois importantes passivos ambientais. Ressalta-se que não há pontos de monitoramento de quantidade e/ou qualidade de água nesses cursos d'água.

Todo o esgoto do município deveria ser coletado e conduzido a um processo de tratamento antes de ser lançado em corpos hídricos receptores. Porém ocorrem casos em que a necessidade de afastamento e tratamento assume maior importância devido ao risco que o lançamento *in natura* (sem tratamento) representa para a população. Os lançamentos de esgoto a céu aberto no fundo das casas da sede (Figura 40) são um exemplo desses casos, já que ali, os cursos d'água que recebem esse esgoto passam ao fundo de moradias, onde crianças e animais estão em contato constante com as águas contaminadas.



Figura 40 - Esgoto a céu aberto na sede



Fonte: SHS (2015)

5.2.5. Estudo de geração de esgoto

5.2.5.1. Metodologia

A fim de se estimar a geração de esgoto no município em um horizonte de 20 anos – de 2016 a 2036 – foram consideradas as projeções populacionais para estes anos, bem como dados fornecidos pelo SNIS e parâmetros adotados com base em dados da literatura ou em estudos previamente elaborados.

Inicialmente, foram calculadas as vazões média, máxima diária, máxima horária e mínima de esgoto doméstico através das Equações 3, 4, 5, e 6, apresentadas a seguir. Considerou-se que o consumo de água *per capita* mantém-se constante ao longo dos anos e que ocorre um incremento gradual do índice de atendimento, até que este alcance os 100%, em 2036.

Vazão média ($Qd_{méd}$):

$$Qd_{méd} = P \times q \times C$$

Equação 3

Vazão máxima horária ($Qd_{máxh}$):

Vazão máxima diária ($Qd_{máxd}$):

$$Qd_{máxd} = P \times q \times C \times k_1$$

Equação 4

Vazão mínima (Qd_{min}):



$$Qd_{máxh} = P \times q \times C \times k_1 \times k_2$$

Equação 5

Onde Qd = vazão de esgoto doméstico (L/s);

P = população atendida (hab);

q = consumo de água *per capita* (L/hab.dia);

C = coeficiente de retorno;

k₁ = coeficiente de máxima vazão diária;

k₂ = coeficiente de máxima vazão horária;

k₃ = coeficiente de mínima vazão.

$$Qd_{min} = P \times q \times C \times k_3$$

Equação 6

Em seguida, através da Equação 7 e a partir da estimativa do comprimento da rede de esgoto e da taxa de infiltração adotada, foi calculada a vazão de infiltração.

$$Q_{inf} = L \times i$$

Equação 7

Onde Q_{inf} = vazão de infiltração (L/s);

L = comprimento da rede de esgoto (km);

i = taxa de infiltração de água na rede de esgoto (L/s.km).

Por fim, foram calculadas as vazões sanitárias, somando-se as vazões de esgoto à contribuição de infiltração, como nas Equações 8, 9, 10 e 11.

Vazão média (Q_{S_{méd}}):

$$Q_{S_{méd}} = Q_{d_{méd}} + Q_{inf}$$

Equação 8

Vazão máxima horária (Q_{S_{máxh}}):

$$Q_{S_{máxh}} = Q_{d_{máxh}} + Q_{inf}$$

Equação 10

Vazão máxima diária (Q_{S_{máxd}}):

$$Q_{S_{máxd}} = Q_{d_{máxd}} + Q_{inf}$$

Equação 9

Vazão mínima (Q_{d_{min}}):

$$Q_{S_{mín}} = Q_{d_{mín}} + Q_{inf}$$

Equação 11

5.2.5.2. Projeções

Segundo dados de 2013 do SNIS, o consumo médio per capita de água é 113L/hab.dia. Adotando-se os coeficientes C = 0,8, k₁ = 1,2, k₂ = 1,5 e k₃ = 0,5 e com base na população prevista a ser atendida pelo sistema de esgotamento sanitário, foram calculadas as vazões de esgoto doméstico. Do Quadro 28 ao Quadro 30, estão os resultados obtidos para a sede, São Sebastião do Soberbo e Zito Soares, respectivamente.



Quadro 28 - Evolução da Vazão de Esgoto Doméstico da sede

Ano	População Urbana (hab)	Nível de atendimento (%)	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
				Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2015	1.171	100	113	0,61	1,23	1,47	2,21
2016	1.176	100	113	0,62	1,23	1,48	2,21
2017	1.179	100	113	0,62	1,23	1,48	2,22
2018	1.177	100	113	0,62	1,23	1,48	2,22
2019	1.174	100	113	0,61	1,23	1,47	2,21
2020	1.172	100	113	0,61	1,23	1,47	2,21
2021	1.176	100	113	0,62	1,23	1,48	2,21
2022	1.173	100	113	0,61	1,23	1,47	2,21
2023	1.174	100	113	0,61	1,23	1,47	2,21
2024	1.174	100	113	0,61	1,23	1,47	2,21
2025	1.167	100	113	0,61	1,22	1,47	2,20
2026	1.169	100	113	0,61	1,22	1,47	2,20
2027	1.171	100	113	0,61	1,23	1,47	2,21
2028	1.174	100	113	0,61	1,23	1,47	2,21
2029	1.174	100	113	0,61	1,23	1,47	2,21
2030	1.175	100	113	0,61	1,23	1,48	2,21
2031	1.168	100	113	0,61	1,22	1,47	2,20
2032	1.162	100	113	0,61	1,22	1,46	2,19
2033	1.154	100	113	0,60	1,21	1,45	2,17
2034	1.142	100	113	0,60	1,19	1,43	2,15
2035	1.143	100	113	0,60	1,20	1,44	2,15
2036	1.145	100	113	0,60	1,20	1,44	2,16

Fonte: SHS (2015)

Quadro 29 - Evolução da Vazão de Esgoto Doméstico de São Sebastião do Soberbo

Ano	População Urbana (hab)	Nível de atendimento (%)	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
				Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2015	359	100	113	0,19	0,38	0,45	0,68
2016	361	100	113	0,19	0,38	0,45	0,68
2017	362	100	113	0,19	0,38	0,45	0,68
2018	366	100	113	0,19	0,38	0,46	0,69



Ano	População Urbana (hab)	Nível de atendimento (%)	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
				Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2019	371	100	113	0,19	0,39	0,47	0,70
2020	375	100	113	0,20	0,39	0,47	0,71
2021	379	100	113	0,20	0,40	0,48	0,71
2022	381	100	113	0,20	0,40	0,48	0,72
2023	382	100	113	0,20	0,40	0,48	0,72
2024	385	100	113	0,20	0,40	0,48	0,73
2025	380	100	113	0,20	0,40	0,48	0,72
2026	380	100	113	0,20	0,40	0,48	0,72
2027	381	100	113	0,20	0,40	0,48	0,72
2028	387	100	113	0,20	0,40	0,49	0,73
2029	392	100	113	0,21	0,41	0,49	0,74
2030	396	100	113	0,21	0,41	0,50	0,75
2031	404	100	113	0,21	0,42	0,51	0,76
2032	408	100	113	0,21	0,43	0,51	0,77
2033	408	100	113	0,21	0,43	0,51	0,77
2034	414	100	113	0,22	0,43	0,52	0,78
2035	417	100	113	0,22	0,44	0,52	0,79
2036	417	100	113	0,22	0,44	0,52	0,79

Fonte: SHS (2015)

Quadro 30 - Evolução da Vazão de Esgoto Doméstico de Zito Soares

Ano	População Urbana (hab)	Nível de atendimento (%)	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
				Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária



Ano	População Urbana (hab)	Nível de atendimento (%)	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
				Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2015	280	100	113	0,15	0,29	0,35	0,53
2016	275	100	113	0,14	0,29	0,35	0,52
2017	273	100	113	0,14	0,29	0,34	0,51
2018	268	100	113	0,14	0,28	0,34	0,50
2019	268	100	113	0,14	0,28	0,34	0,50
2020	267	100	113	0,14	0,28	0,34	0,50
2021	263	100	113	0,14	0,28	0,33	0,50
2022	260	100	113	0,14	0,27	0,33	0,49
2023	258	100	113	0,13	0,27	0,32	0,49
2024	256	100	113	0,13	0,27	0,32	0,48
2025	253	100	113	0,13	0,26	0,32	0,48
2026	254	100	113	0,13	0,27	0,32	0,48
2027	248	100	113	0,13	0,26	0,31	0,47
2028	242	100	113	0,13	0,25	0,30	0,46
2029	237	100	113	0,12	0,25	0,30	0,45
2030	235	100	113	0,12	0,25	0,30	0,44
2031	230	100	113	0,12	0,24	0,29	0,43
2032	227	100	113	0,12	0,24	0,29	0,43
2033	220	100	113	0,12	0,23	0,28	0,41
2034	216	100	113	0,11	0,23	0,27	0,41
2035	213	100	113	0,11	0,22	0,27	0,40
2036	211	100	113	0,11	0,22	0,26	0,40

Fonte: SHS (2015)

Para o cálculo das vazões de infiltração, foi adotada uma taxa de infiltração de 0,2L/s.km. De acordo com o SNIS, em 2013, a extensão da rede existente era igual a 16,5km e o número de população urbana atendida, no município, pelo sistema de esgotamento sanitário era de 1.750 habitantes. Sendo assim, pela razão entre esses dois últimos dados, obtém-se que o comprimento da rede por habitante é de 9m/hab. Multiplicando-se este valor pelo número de habitantes de 2015, foi possível determinar a extensão total da rede deste ano.

A extensão prevista da rede para cada ano a partir de 2015 foi estimada considerando-se o incremento da população projetada e uma taxa de crescimento da



rede de 3m/hab. Com base nestes valores, foram obtidas as vazões de infiltração. O Quadro 31 ao Quadro 33 mostram os resultados obtidos para a sede, São Sebastião de Soberdo e Zito Soares, respectivamente.

Quadro 31 - Evolução da Contribuição de Infiltração na sede

Ano	População Urbana Atendida (hab)	Extensão (m)			Contribuição de infiltração	
		Existente	Prevista	Total	Taxa (L/s.Km)	Vazão (L/s)
2015	1.171	11.041	0	11.041	0,2	2,21
2016	1.176	11.041	15	11.056	0,2	2,21
2017	1.179	11.041	9	11.065	0,2	2,21
2018	1.177	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2019	1.174	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2020	1.172	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2021	1.176	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2022	1.173	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2023	1.174	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2024	1.174	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2025	1.167	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2026	1.169	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2027	1.171	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2028	1.174	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2029	1.174	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2030	1.175	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2031	1.168	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2032	1.162	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2033	1.154	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2034	1.142	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2035	1.143	11.041	0	11.065	0,2	2,21
2036	1.145	11.041	0	11.065	0,2	2,21

Fonte: SHS (2015)



Quadro 32 - Evolução da Contribuição de Infiltração em São Sebastião de Soberdo

Ano	População Urbana Atendida (hab)	Extensão (m)			Contribuição de infiltração	
		Existente	Prevista	Total	Taxa (L/s.Km)	Vazão (L/s)
2015	359	3.385	0	3.385	0,2	0,68
2016	361	3.385	6	3.391	0,2	0,68
2017	362	3.385	3	3.394	0,2	0,68
2018	366	3.385	12	3.406	0,2	0,68
2019	371	3.385	15	3.421	0,2	0,68
2020	375	3.385	12	3.433	0,2	0,69
2021	379	3.385	12	3.445	0,2	0,69
2022	381	3.385	6	3.451	0,2	0,69
2023	382	3.385	3	3.454	0,2	0,69
2024	385	3.385	9	3.463	0,2	0,69
2025	380	3.385	0	3.463	0,2	0,69
2026	380	3.385	0	3.463	0,2	0,69
2027	381	3.385	0	3.463	0,2	0,69
2028	387	3.385	6	3.469	0,2	0,69
2029	392	3.385	15	3.484	0,2	0,70
2030	396	3.385	12	3.496	0,2	0,70
2031	404	3.385	24	3.520	0,2	0,70
2032	408	3.385	12	3.532	0,2	0,71
2033	408	3.385	0	3.532	0,2	0,71
2034	414	3.385	18	3.550	0,2	0,71
2035	417	3.385	9	3.559	0,2	0,71
2036	417	3.385	0	3.559	0,2	0,71

Fonte: SHS (2015)



Quadro 33 - Evolução da Contribuição de Infiltração em Zito Soares

Ano	População Urbana Atendida (hab)	Extensão (m)			Contribuição de infiltração	
		Existente	Prevista	Total	Taxa (L/s.Km)	Vazão (L/s)
2015	280	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2016	275	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2017	273	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2018	268	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2019	268	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2020	267	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2021	263	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2022	260	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2023	258	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2024	256	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2025	253	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2026	254	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2027	248	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2028	242	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2029	237	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2030	235	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2031	230	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2032	227	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2033	220	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2034	216	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2035	213	2.640	0	2.640	0,2	0,53
2036	211	2.640	0	2.640	0,2	0,53

Fonte: SHS (2015)

Conhecendo-se as vazões de esgoto e de infiltração, foram determinadas as vazões sanitárias. Os valores obtidos para a sede, São Sebastião de Soberbo e Zito Soares estão apresentados nos Quadro 34 ao Quadro 36, respectivamente.



Quadro 34 - Evolução da Vazão Sanitária da sede

Ano	População Urbana Atendida (hab)	Vazão sanitária (L/s)			
		Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2015	1.171	2,82	3,43	3,68	4,41
2016	1.176	2,83	3,44	3,69	4,43
2017	1.179	2,83	3,45	3,69	4,43
2018	1.177	2,83	3,44	3,69	4,43
2019	1.174	2,83	3,44	3,69	4,42
2020	1.172	2,83	3,44	3,68	4,42
2021	1.176	2,83	3,44	3,69	4,43
2022	1.173	2,83	3,44	3,69	4,42
2023	1.174	2,83	3,44	3,69	4,42
2024	1.174	2,83	3,44	3,69	4,42
2025	1.167	2,82	3,43	3,68	4,41
2026	1.169	2,82	3,44	3,68	4,41
2027	1.171	2,83	3,44	3,68	4,42
2028	1.174	2,83	3,44	3,69	4,42
2029	1.174	2,83	3,44	3,69	4,42
2030	1.175	2,83	3,44	3,69	4,43
2031	1.168	2,82	3,44	3,68	4,41
2032	1.162	2,82	3,43	3,67	4,40
2033	1.154	2,82	3,42	3,66	4,39
2034	1.142	2,81	3,41	3,65	4,36
2035	1.143	2,81	3,41	3,65	4,37
2036	1.145	2,81	3,41	3,65	4,37

Fonte: SHS (2015)



Quadro 35 - Evolução da Vazão Sanitária de São Sebastião de Soberbo

Ano	População Urbana Atendida (hab)	Vazão sanitária (L/s)			
		Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2015	359	0,86	1,05	1,13	1,35
2016	361	0,87	1,06	1,13	1,36
2017	362	0,87	1,06	1,13	1,36
2018	366	0,87	1,06	1,14	1,37
2019	371	0,88	1,07	1,15	1,38
2020	375	0,88	1,08	1,16	1,39
2021	379	0,89	1,09	1,16	1,40
2022	381	0,89	1,09	1,17	1,41
2023	382	0,89	1,09	1,17	1,41
2024	385	0,89	1,10	1,18	1,42
2025	380	0,89	1,09	1,17	1,41
2026	380	0,89	1,09	1,17	1,41
2027	381	0,89	1,09	1,17	1,41
2028	387	0,90	1,10	1,18	1,42
2029	392	0,90	1,11	1,19	1,44
2030	396	0,91	1,11	1,20	1,44
2031	404	0,92	1,13	1,21	1,46
2032	408	0,92	1,13	1,22	1,47
2033	408	0,92	1,13	1,22	1,47
2034	414	0,93	1,14	1,23	1,49
2035	417	0,93	1,15	1,24	1,50
2036	417	0,93	1,15	1,24	1,50

Fonte: SHS (2015)



Quadro 36 - Evolução da Vazão Sanitária de Zito Soares

Ano	População Urbana Atendida (hab)	Vazão sanitária (L/s)			
		Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2015	280	0,67	0,82	0,88	1,06
2016	275	0,67	0,82	0,87	1,05
2017	273	0,67	0,81	0,87	1,04
2018	268	0,67	0,81	0,86	1,03
2019	268	0,67	0,81	0,86	1,03
2020	267	0,67	0,81	0,86	1,03
2021	263	0,67	0,80	0,86	1,02
2022	260	0,66	0,80	0,85	1,02
2023	258	0,66	0,80	0,85	1,01
2024	256	0,66	0,80	0,85	1,01
2025	253	0,66	0,79	0,85	1,00
2026	254	0,66	0,79	0,85	1,01
2027	248	0,66	0,79	0,84	1,00
2028	242	0,65	0,78	0,83	0,98
2029	237	0,65	0,78	0,83	0,97
2030	235	0,65	0,77	0,82	0,97
2031	230	0,65	0,77	0,82	0,96
2032	227	0,65	0,77	0,81	0,96
2033	220	0,64	0,76	0,80	0,94
2034	216	0,64	0,75	0,80	0,93
2035	213	0,64	0,75	0,80	0,93
2036	211	0,64	0,75	0,79	0,93

Fonte: SHS (2015)

5.2.6. Identificação de fundos de vale

O município de Santa Cruz do Escalvado não efetua o tratamento dos efluentes sanitários gerados na sede municipal e em alguns outras localidades onde ocorrem aglomerados urbanos, portanto neste item objetiva-se mostrar as melhores alternativas locais para a instalação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs).

5.2.6.1. Sede

Para esta decisão, é necessário levar-se em conta vários critérios, sendo um deles a análise da expansão urbana do município, já que uma ETE é projetada para um horizonte de vários anos. No entanto, o município de Santa Cruz do Escalvado não



possui Plano Diretor Municipal ou qualquer outro tipo de diretriz com os rumos da expansão urbana do município.

A Figura 41 apresenta a localização de uma alternativa tecnicamente viável, em se considerando uma análise preliminar, para a instalação de uma ETE na sede do município. Esta alternativa foi escolhida devido à sua localização a jusante da área urbana, em fundo de vale, ao lado do ribeirão do Escalvado (corpo receptor) e razoavelmente afastada das áreas residenciais. Devido ao relevo da região e à localização da área urbana, embora a alternativa locacional esteja a uma altitude mais baixa do que a área urbana, a necessidade da construção de uma estação elevatória deve ser analisada com estudos mais específicos.

Figura 41 - Alternativa locacional para a instalação de uma ETE na sede do município de Santa Cruz do Escalvado



Fonte: GoogleEarth (2015)

5.2.6.2. São Sebastião do Soberbo

A alternativa locacional apresentada na Figura 42 para o distrito de São Sebastião do Soberbo foi escolhida por estar em fundo de vale, a jusante da rede coletora, ao lado do rio Doce (corpo receptor) e razoavelmente afastada da área residencial. Devido ao relevo da região, ainda que a alternativa localize-se em cota inferior à da rede coletora, a necessidade da construção de uma estação elevatória deve ser analisada com estudos mais específicos.



Figura 42 - Alternativa locacional para a instalação de uma ETE no distrito de São Sebastião do Soberbo, no município de Santa Cruz do Escalvado



Fonte: GoogleEarth (2015)

5.2.6.3. Zito Soares

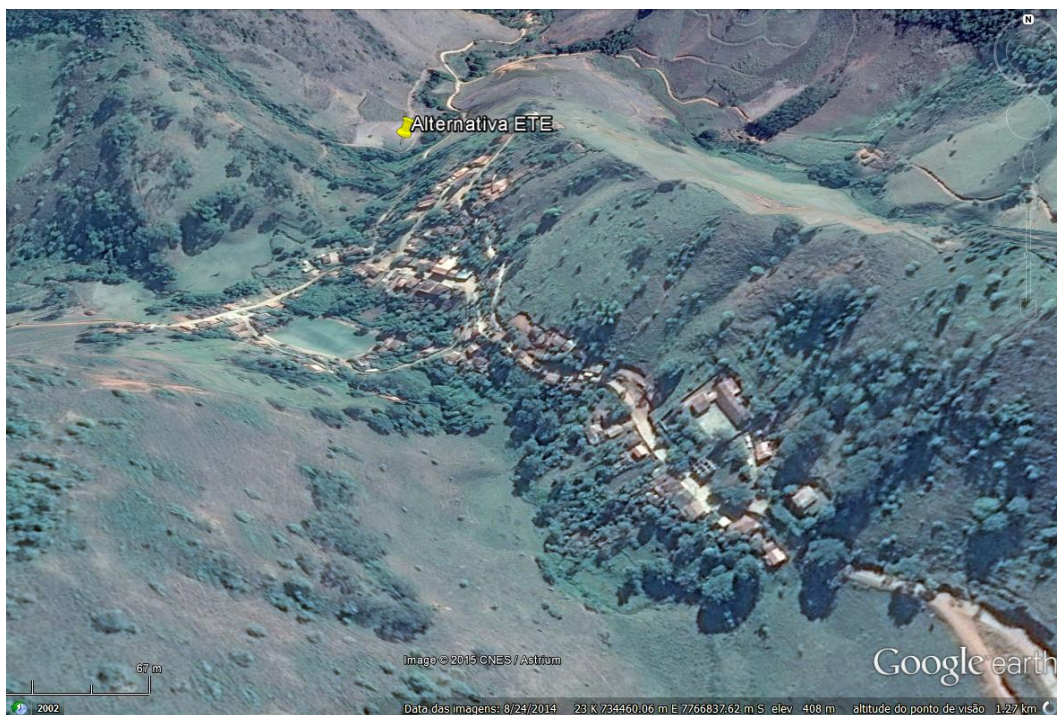
Para o distrito de Zito Soares, a alternativa locacional mais adequada, considerando-se uma análise técnica preliminar, está apresentada na Figura 43. Esta localização foi escolhida por estar a jusante da área urbanizada, em fundo de vale, ao lado do córrego da Onça (corpo receptor) e razoavelmente afastada da área residencial. Entretanto, ainda que a jusante da rede coletora, a necessidade da construção de estação elevatória deve ser analisada em estudos mais específicos.

5.2.6.4. São José de Vargem Alegre

Para a escolha da melhor alternativa locacional para a instalação de uma ETE no povoado de São José de Vargem Alegre foram considerados os mesmos critérios da escolha na sede. A localização apresentada na Figura 44 foi definida por estar em fundo de vale, a jusante da rede coletora, ao lado do ribeirão do Gambá (corpo receptor) e razoavelmente afastada das residências. Devido ao relevo da região e à localização da área residencial, embora o local indicado para a instalação da ETE esteja a jusante da rede coletora, a necessidade da construção de uma estação elevatória deve ser analisada.



Figura 43 - Alternativa locacional para a instalação de uma ETE no distrito de Zito Soares, no município de Santa Cruz do Escalvado



Fonte: GoogleEarth (2015)

Figura 44 - Alternativa locacional para a instalação de uma ETE no povoado de São José de Vargem Alegre, no município de Santa Cruz do Escalvado



Fonte: GoogleEarth (2015)



5.2.7. Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores

5.2.7.1. Índice de atendimento urbano de esgoto

$$IN047 = (ES026 / POP_URB) * 100 [\%]$$

Em que:

- *ES026: População urbana atendida com esgotamento sanitário*
- *POP_URB: População urbana do município*

Concomitantemente ao indicador IN023, esse indicador, que mede a porcentagem da população urbana atendida pela SES. Santa Cruz do Escalvado apresentou o valor de 100% em 2013, portanto, toda a população urbana é tendida com coleta de esgoto e afastamento. Como não se tem um indicador do SNIS para a área rural, o PMSB de Santa Cruz do Escalvado irá conceber um indicador específico para tal.

5.2.7.2. Índice de coleta de esgoto

$$IN015 = ES005 / (AG010 - AG019) * 100 [\%]$$

Em que:

- *AG010: Volume de água consumido;*
- *AG019: Volume de água tratado exportado;*
- *ES005: Volume de esgotos coletado.*

Este indicador, que mede a porcentagem da população total atendida pelo SES, auxiliará o monitoramento visando a coletar esgoto dos domicílios que são atendidos pelo SAA também. Em 2013, Santa Cruz do Escalvado apresentou o valor de 100%, portanto, todo volume produzido de esgoto da população do município é esgoto coletado.

5.2.7.3. Índice de tratamento de esgoto

$$IN016 = ((ES006_R + ES014_R + ES015_R) / (ES005_R + ES013_R)) * 100 [\%]$$

- *ES005: Volume de esgotos coletado;*
- *ES006: Volume de esgotos tratado;*
- *ES013: Volume de esgotos bruto importado;*
- *ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do Importador;*
- *ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do exportador.*



Este indicador, que mede a porcentagem do esgoto coletado que é tratado, auxiliará o monitoramento visando tratar todo o esgoto coletado dos domicílios. Em 2013, Santa Cruz do Escalvado apresentou o valor de 30,74%, pois há ETEs em São Sebastião do Soberbo e em São José da Vargem Alegre.

5.2.7.4. Tarifa média de esgoto

$$IN006 = FN003 / ((ES007 - ES013) * 1.000) [R\$/m^3]$$

Em que:

- *ES007: Volume de esgotos faturado*
- *ES013: Volume de esgotos bruto importado*
- *FN003: Receita operacional direta de esgoto*

Analogamente a tarifa média de água, a tarifa média de esgoto auxiliará o monitoramento da gestão eficiente dos serviços, controlando a tarifa para que seu valor não fique maior do que o autorizado pela entidade reguladora, nem menor do que o mínimo necessário para dotar o sistema de sustentabilidade financeira. Para Santa Cruz do Escalvado, não há esse índice já que não se cobra pelos serviços de esgotamento sanitário.

5.3. Situação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Para o diagnóstico da situação do sistema de drenagem de águas pluviais foram realizadas consultas e análises de documentos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Escalvado, especificamente da Secretaria de Meio Ambiente. Foram realizadas também visitas técnicas para análise das condições atuais das estruturas hidráulicas de drenagem existentes, bem como do sistema de drenagem natural.

São apresentados nos itens seguintes dados e informações que possibilitaram elaborar o diagnóstico do sistema de drenagem de águas pluviais na cidade de Santa Cruz do Escalvado.

O sistema de drenagem urbana pode ser definido como o conjunto de toda a infraestrutura existente no município responsável pela coleta, transporte e lançamento final das águas superficiais. Comumente, o sistema se divide nos seguintes componentes, conforme listados a seguir (FEAM, 2006):



Microdrenagem: corresponde às estruturas que conduzem as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos, sendo constituídas pelas redes coletoras de água pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas de lobo e meios-fios;

Meso/Macrodrenagem: dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana. O sistema de macrodrenagem é composto pelos principais talvegues, cursos d'água, independentemente da execução de obras específicas e tampouco da localização de extensas áreas urbanizadas, por ser o escoamento natural das águas pluviais.

Dentre os diversos fatores causadores de inundações, pode-se citar a ocupação desordenada do solo, não somente na área urbana como também em toda a área da bacia de contribuição, e o direcionamento do escoamento pela drenagem urbana, sem atender aos volumes escoados (FEAM, 2015). O sistema de drenagem deve atuar de forma a drenar os escoamentos sem produzir impactos no local, nem a jusante.

De acordo com FEAM (2015), as soluções, de um modo geral, devem ser voltadas à infiltração da água superficial para solo, a fim de minimizar problemas de enchentes. Dentre elas pode-se citar: construção de pequenos reservatórios de contenção; bacia para amortecimento de cheias; não pavimentação das ruas, ou pavimentação com materiais permeáveis; manutenção ou instalação de áreas verdes, como parques e gramados e estabelecimento de sistemas de alerta e procedimentos assertivos para a evacuação rápida das áreas de risco. Já para o caso de medidas corretivas a serem tomadas depois da ocorrência de eventos como deslizamentos e enchentes, é preciso que o poder público esteja pronto para apoiar a população afetada, como atender e abrigar as comunidades atingidas e prevenir desdobramentos do evento original que sejam passíveis de serem evitados.

Os técnicos da prefeitura de Santa Cruz do Escalvado relataram que há problemas sérios de enchentes no município, o que justifica a necessidade da análise hidráulica e hidrológica do Sistema de Drenagem municipal para aferição das condições de operação.

Segundo a FEAM (2013), as bacias urbanizadas são identificadas pela ocupação consolidada das margens dos corpos d'água, onde intervenções como a renaturalização e mesmo a revalorização ecológica são limitadas, restando ao



administrador intervir a montante do trecho, buscando reduzir os picos de vazão. O Quadro 37 apresenta os efeitos da urbanização na drenagem urbana.

Quadro 37- Causas e Efeitos associados à urbanização de bacias de drenagem

CAUSAS	EFEITOS
Impermeabilização	Maiores picos de vazões
Redes de drenagem	Maiores picos a jusante
Resíduos sólidos urbanos	Entupimento de galerias e degradação da qualidade das águas
Redes de esgotos sanitários deficientes	Degradação da qualidade das águas e doenças de veiculação hídrica
Desmatamento e desenvolvimento indisciplinado	Maiores picos e volumes, maior erosão e assoreamento
Ocupação das várzeas e fundos de vale	Maiores picos de vazão, maiores prejuízos e doenças de veiculação hídrica

Fonte: FEAM (2013)

5.3.1. Análise crítica dos planos já existentes

O município de Santa Cruz do Escalvado, através da Resolução nº128/91 promulgou sua Lei Orgânica no dia 30 de março de 1991. Em tal instrumento legal há alguns artigos que afetam a gestão da drenagem urbana municipal. Estes artigos estão relacionados a seguir:

- “Art. 9º - Compete privativamente ao Município:
(...)IX - Promover adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do parcelamento; uso e ocupação do solo, e par de outras limitações urbanísticas, observadas as diretrizes do plano diretor.
(...)
Art. 10º - Compete ao Município, em comum com os demais membros da federação:
(...)
VIII - Registrar e acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais no território Municipal.
(...)
XI - Promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e saneamento básico;
(...)
Art. 11º - Ao dispor sobre assuntos e interesses local, compete entre outras atribuições, ao Município:
(...)



IV - Elaborar o plano diretor;”

(...)

IX - Estabelecer as limitações urbanísticas e fixar as zonas urbanas e de expansão urbana;

(...)

XIII - Dispor sobre melhoramento urbano, inclusive na área rural, consistentes no planejamento e na execução, conservação e reparos de obras públicas;

(...)

Art. 13º - Compete ao Município, em harmonia com o estado e a União:

(...)

II - Dentro da ordem social, que tem como base o primado de trabalho e como objetivo o bem estar social e a justiça social:

(...)

G- defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrando, bem comum do povo e essencial à sadia qualidade da vida.

(...)

Art. 98 - nova delimitação das zonas urbanas e de expansão urbana será feita por lei, estabelecida no Plano Diretor.

(...)

Art. 154 - A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Município, conforme diretrizes fixadas em Lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

§ 1º - o plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

§ 2º - a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressa no Plano Diretor.

§ 3º - as desapropriações de imóveis urbanos, serão feitas pelo Poder Executivo, por decreto, com prévia e justa indenização em dinheiro.

(...)

Art. 155 - O Plano Diretor deverá incluir entre outras diretrizes sobre:

I - saneamento básico;

(...)

VII - ordenamento do território, uso, ocupação e parcelamento do solo urbano;

(..)

Art. 157 - O Município efetuará os estudos necessários ao conhecimento das características e das potencialidades de sua zona rural, visando a:

(...)

II - preservar a cobertura vegetal de proteção de encostas, nascentes e cursos d' água;”

5.3.2. Infraestrutura atual do sistema

Os pontos críticos de drenagem de águas pluviais foram mapeados com base em informações da Prefeitura Municipal. A equipe técnica da SHS – Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda. - EPP realizou visitas, acompanhada por técnicos da prefeitura, para verificação e análise de locais considerados potencialmente críticos e representativos do ponto de vista dos problemas de drenagem urbana do município.

Como há um histórico de inundações no município, os principais aspectos observados foram locais que podem se tornar pontos críticos de drenagem em eventos extremos ou com a urbanização intensificada da bacia. Como por exemplo:



- Inadequações do sistema de microdrenagem;
- Subdimensionamento;
- Lançamentos de águas pluviais em cursos d'água sem dissipação de energia e a inexistência de bocas-de-lobo e rede de drenagem;
- Margens desprovidas de mata ciliar; assoreamento de canais; ocupação e urbanização de Áreas de Preservação Permanente, naturalmente inundáveis;
- Degradação da qualidade das águas pelo lançamento de esgotos sanitários e/ou poluição difusa;
- Inadequações hidráulicas de trechos de rios e de passagens de pontes;
- Além de uma característica natural que muito influencia no potencial de deflagração de processos erosivos: o elevado índice de morros e de declividade existente no município.

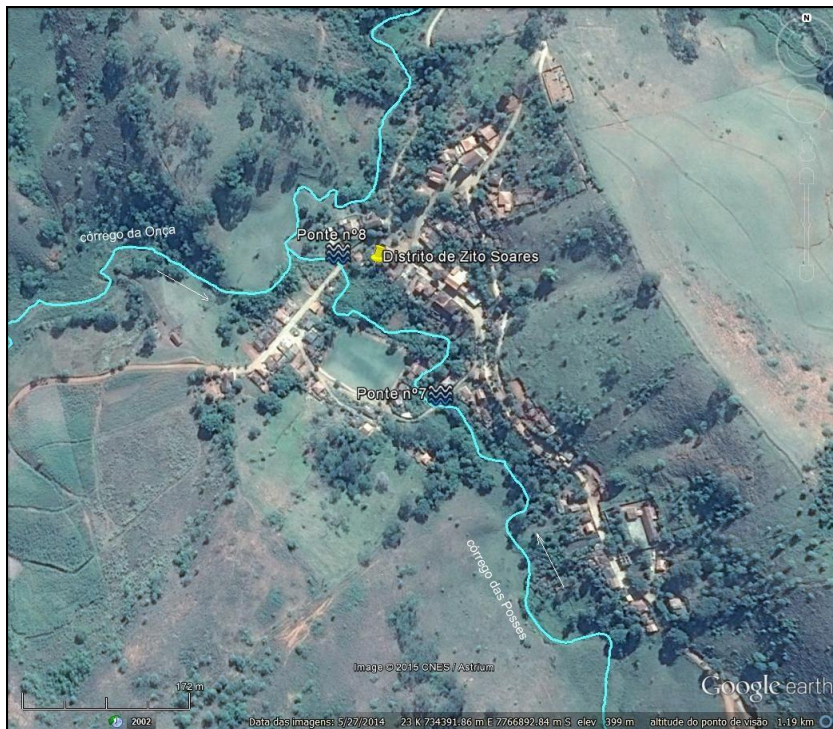
Segundo informações da Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Escalvado, não há cadastro da rede de drenagem pluvial existente na cidade. Tal fato interfere na caracterização do Sistema de Drenagem Urbana, bem como dificulta o planejamento e a implementação de obras e projetos, a manutenção e a adequação do sistema. Também não há atualmente no município um plano de emergências para eventos extremos.

Para a elaboração do presente diagnóstico foram visitados a sede e os distritos do município, assim como o povoado de São José da Vargem Alegre. O principal corpo d'água da sede do município é o ribeirão do Escalvado, no entanto dentro da malha urbana também há pequenos corpos d'água como os córregos do Chanecão e do Quilombo (Mato Dentro) (Figura 48). No distrito de Zito Soares, o principal corpo d'água é o córrego das Posses, afluente do córrego da Onça (Figura 45). Já no distrito de São Sebastião do Soberbo, nenhum corpo d'água corta a área urbana, tendo ao sul o ribeirão do Gambá e a oeste o rio Doce (Figura 46). Por último, o povoado de São José da Vargem Alegre tem como principal corpo d'água o córrego Retiro (Figura 47).

Para facilitar a compreensão dos pontos críticos de drenagem da sede, de cada um dos distritos e do povoado, as descrições de cada um estão apresentadas separadamente.



Figura 45 - Distrito de Zito Soares e seus corpos d'água



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

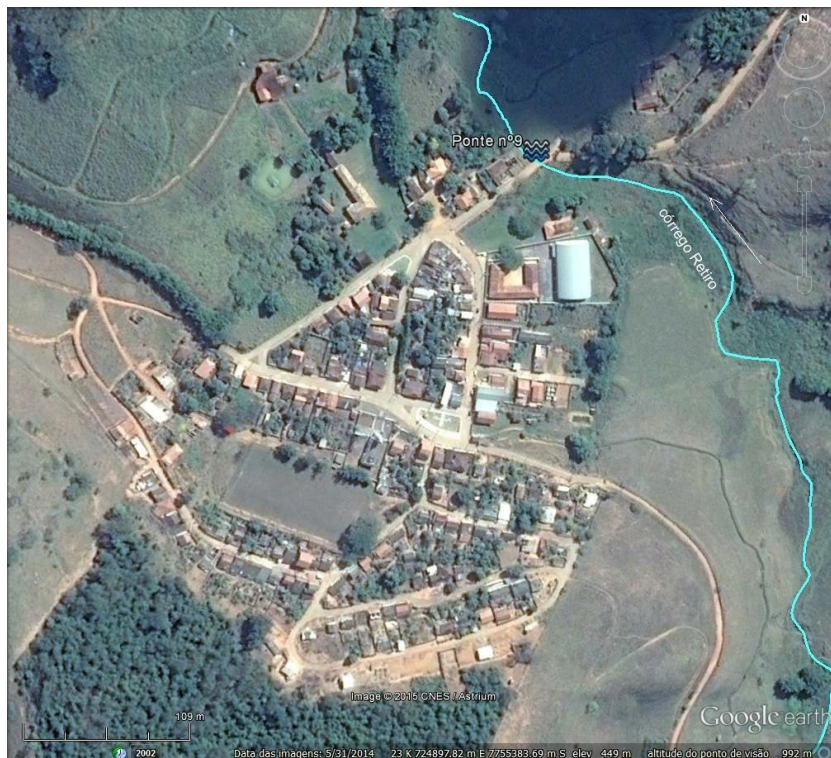
Figura 46 - Distrito de São Sebastião do Soberbo e seus corpos d'água



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)



Figura 47 - Povoado de São José da Vargem Alegre e seu corpo d'água



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

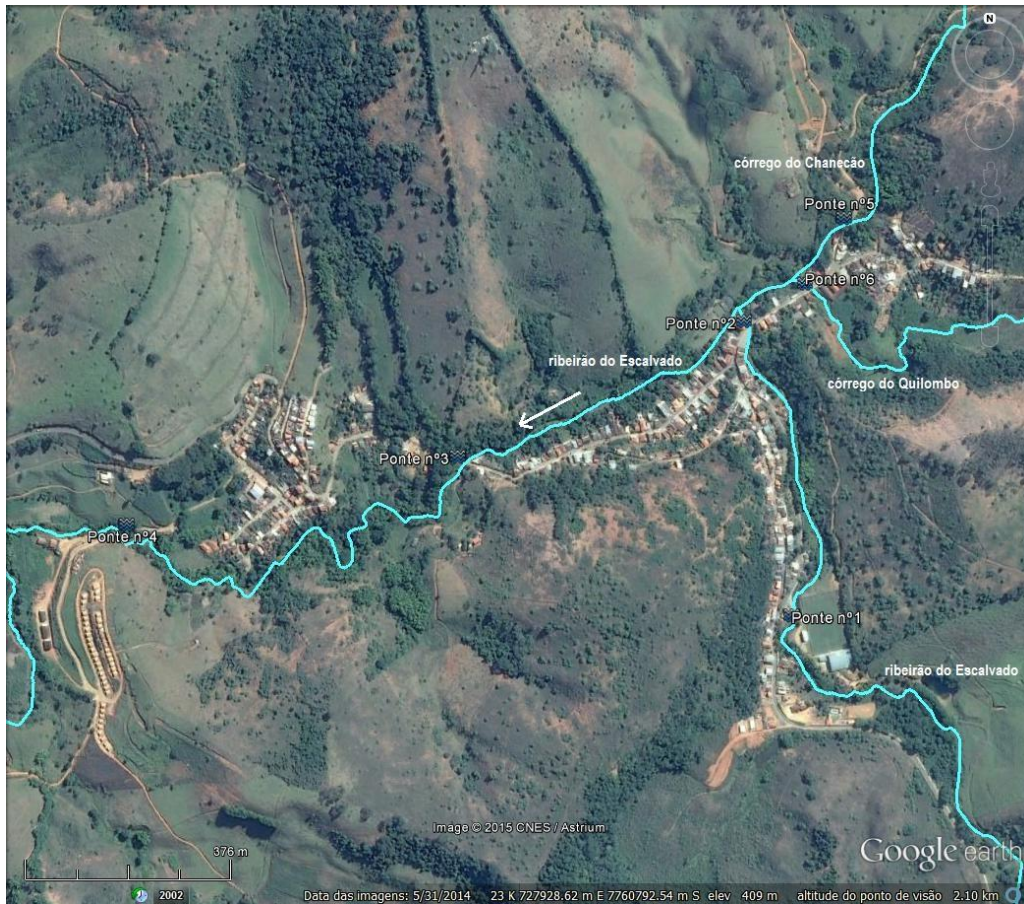
Sede

Como se pode observar da Figura 48 a área urbana da sede do município se desenvolveu as margens do ribeirão do Escalvado em um vale constantemente afetado pelas cheias do rio. Pelo relato dos técnicos da prefeitura, os eventos mais recentes são duas grandes enchentes que ocorrerem nos anos de 2002 e 2004 e que causaram sérios danos à cidade. No evento de 2004 inúmeros imóveis foram destruídos e a marca d'água nas paredes e muros chegou a mais de quatro metros na principal rua da sede. Na Figura 49 tem-se um exemplo deste fato.

A ocorrência destes eventos na sede pode ser mais associada a problemas de macrodrenagem, apesar de a microdrenagem também não ser muito eficiente. Como elementos problemáticos da macrodrenagem podem-se citar a ocupação antrópica não planejada da área inundável do rio e o assoreamento e inadequações hidráulicas por pontes.



Figura 48 - Sede de Santa Cruz do Escalvado e seus principais corpos d'água



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

Figura 49 - Destaque da marca d'água em enchente



Fonte: SHS (2015)



Coincidentemente, na maioria das vezes, os pontos de inundação estão de certa forma, relacionados às pontes mal projetadas, porém, de uma maneira geral, as pontes são construídas em locais estratégicos para se visualizar e conhecer o canal de um corpo hídrico.

Neste diagnóstico foram amostradas pontes que foram consideradas pontos críticos para o sistema de drenagem. As que foram visitadas na sede estão apontadas na Figura 48 e são descritas a seguir.

Ponte 1

A ponte 1 está sobre o rio Escalvado (Figura 50) e é a primeira da zona urbana do município. Neste local, antes da cheia de 2004, havia outra ponte que foi destruída pelas águas. Os moradores afirmam que o nível d'água chegou acima da altura da trave de um campo de futebol que está próximo à ponte atual, ou seja, cerca de 2 metros acima do nível normal do rio.

Figura 50 - Ponte 1



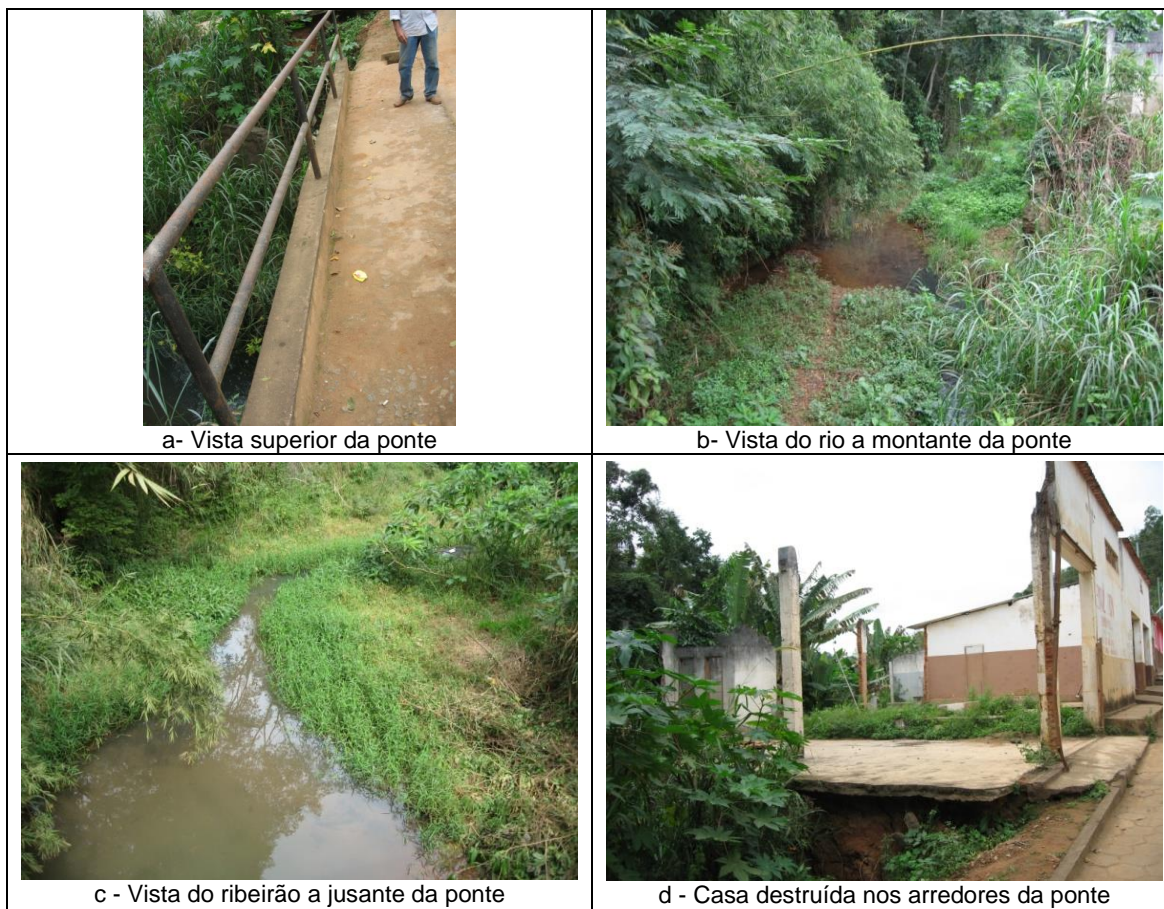
Fonte: SHS (2015)



Ponte 2

A ponte 2 sobre o ribeirão do Escalvado tem dimensões 5,8m de largura por 4m de altura (Figura 51). Também foi um local severamente atingido durante inundação de 2004, No local é possível visualizar uma casa, próxima à ponte, completamente destruída (Figura 51d).

Figura 51 - Detalhes da ponte 2 sobre o ribeirão do Escalvado



Fonte: SHS (2015)

Ponte 3

Esta ponte está sobre o ribeirão Escalvado na sede e tem dimensões 11,5m de largura sobre a calha do rio por 3,1m de altura em relação ao leito (Figura 52). Ela foi reconstruída depois da inundação de 2004, já que a anterior foi completamente destruída. No local ainda é possível visualizar os fragmentos da antiga ponte que desabou (Figura 52e), fragmentos esses que impedem o livre fluxo do ribeirão, em épocas de cheia, porém não foram retirados. Também é possível visualizar erosões em taludes próximos à ponte



Figura 52 - Detalhe da ponte 3 sobre o ribeirão do Escalvado



Fonte: SHS (2015)

Ponte 4

Esta ponte, também sobre o ribeirão Escalvado, tem 9,6m de largura sobre a calha e 3,2m de altura em relação ao leito e também possui relatos de inundação e



destruição de imóveis no entorno. Com leito rochoso e um pouco assoreado, neste local pode-se ver alguns fragmentos das construções anteriores ao evento crítico de 2004 (Figura 53).

Figura 53 - Detalhe da ponte 4 sobre o ribeirão do Escalvado



Fonte: SHS (2015)

Ponte 5

A quinta ponte (Figura 54) é sobre o Córrego Chanecão, ponte com 4,2m de comprimento e 2,1m de altura. O leito do córrego está assoreado e apresenta



fragmentos de construções neste ponto. A mata ciliar apresenta-se ocupada com residências e outros usos irregulares. Não há relatos históricos de inundação neste curso d'água.

Figura 54 - Ponte 5



Fonte: SHS (2015)

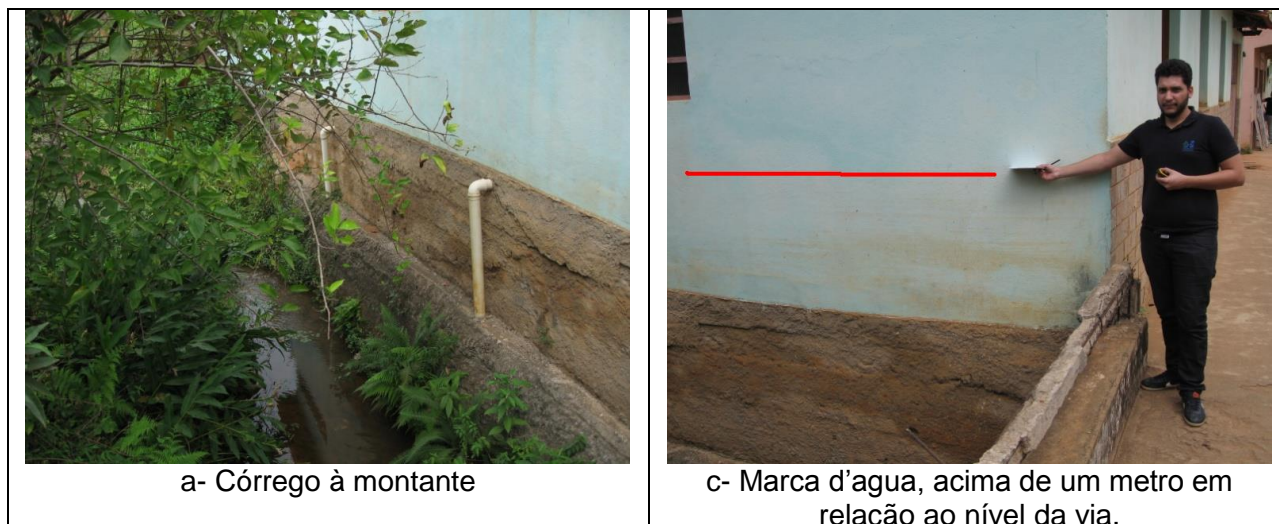
Ponte 6

A sexta ponte é sobre o córrego Mato Dentro (Figura 55), um contribuinte do ribeirão Escalvado. Essa ponte tem 4,5m de comprimento e 2,3 m de altura, neste local



também ocorreu uma enchente que causou danos. Isso é possível visualizar em marcas d'água.

Figura 55 - Ponte 4



Fonte: SHS (2015)

Distrito de Zito Soares

No distrito de Zito Soares foram avaliadas duas pontes (Tabela 4). Em um desses locais há relatos de inundações.

Tabela 4 - Pontes de Zito Soares amostradas

Distrito Zito Soares				
Nº	Comprimento	Altura	Diâmetros	Coordenadas
	m			
7			(2x 0,6)	734435 E, 7766896 S
8			2x(3x3)	734328 E, 7767046 S

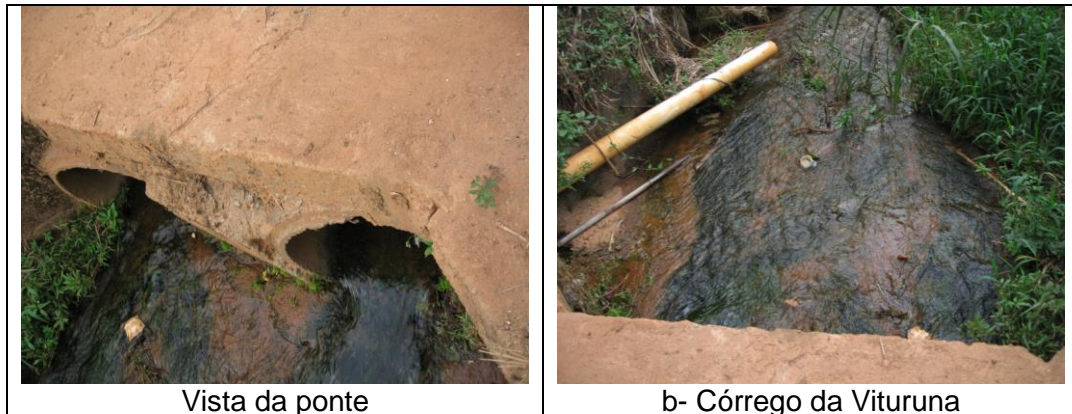
Fonte: SHS (2015).

Ponte 7

A primeira ponte visitada neste distrito (Figura 56) está sobre o córrego da Vituruna e é construída com duas tubulações de aproximadamente 0,6m. Nas proximidades deste local há casas que ocupam a margem do córrego e há relatos de inundação com a água chegando a 60cm de altura em relação ao chão das residências. Outro fato que merece destaque é a grande vazão do córrego.



Figura 56 - Vista da sétima ponte (1º do distrito de Zito Soares)



Fonte: SHS (2015)

Ponte 8

A segunda ponte averiguada pela equipe também fica sobre o córrego da Vituruna e esta construída acima de bueiro duplo de 3x3m (Figura 57).

Figura 57 - Vista da oitava ponte amostrada (2º ponte do distrito de Zito Soares)



Fonte: SHS (2015)



Distrito de São Sebastião do Soberbo

O Distrito de São Sebastião do Soberbo é totalmente projetado e relocado após o enchimento do reservatório da UHE Risoleta, no Rio Doce.

Como o distrito foi totalmente projetado, não existem relatos de problemas com de micro e macro drenagem, também não há ocupações próximas à zona ciliar do córrego que passa ao lado do distrito.

Povoado de São José da Vargem Alegre

Visitou-se também um povoado do município denominado São José Da Vargem Alegre. A microdrenagem do povoado é incipiente e pontual. Em algumas vias, foram executadas obras de drenagem recentemente.

Pavimentação

A pavimentação das vias de uma cidade é um parâmetro importante para análise e dimensionamento do Sistema de Drenagem Urbana. O material com que as vias são pavimentadas influencia no volume de água que é infiltrada no solo assim como na velocidade do escoamento superficial proveniente das precipitações.

A sede do município possui pavimentação de bloquete sextavado, paralelepípedo ou asfalto, como é possível observar na Figura 58 e na Figura 59.

Figura 58 - Detalhe pavimentação de bloquete sextavado



Fonte: SHS (2015)



Figura 59 - Detalhe pavimentação de paralelepípedo e asfalto



Fonte: SHS (2015)

O distrito de São Sebastião do Soberbo, por sua vez, apresenta pavimentação de asfalto, demonstrada na Figura 60.

Figura 60 - Pavimentação – São Sebastião do Soberbo



Fonte: SHS (2015)

Enquanto que o povoado do município denominado São José Da Vargem Alegre, as vias no geral são pavimentadas com pedras e blocos de concreto (Figura 61 e Figura 62).



Figura 61 - Vias com pavimentação de pedras – São José da Vargem Alegre



Fonte: SHS (2015)

Figura 62 - Pavimentação de bloquete sextavado – São José da Vargem Alegre



Fonte: SHS (2015)

5.3.2.1. Bocas de Lobo e dissipadores de energia

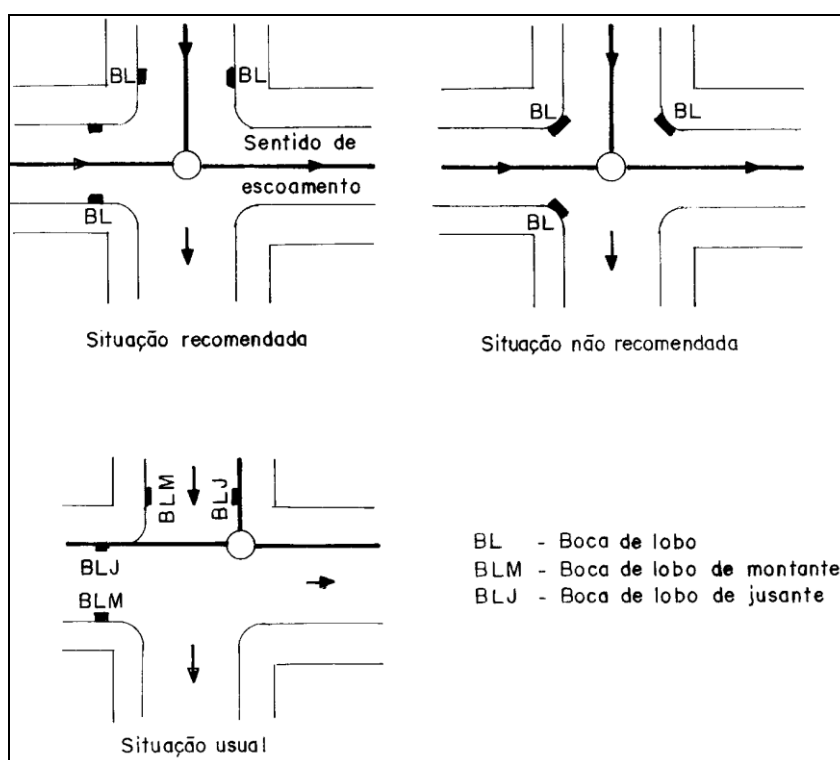
As bocas de lobo também denominadas bocas coletoras, são estruturas hidráulicas para captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas e sarjetões (Inouye, 2009). Recomenda-se a colocação de bocas de lobo com uma distância uma da outra de 60m; no ponto em que o escoamento superficial atingir o limite de vazão da sarjeta; imediatamente à montante das curvas das guias nos



cruzamentos; e nos pontos mais baixos do sistema viário com o intuito de evitar a criação de zonas mortas com alagamento e águas paradas. Não é aconselhável a sua localização junto ao vértice do ângulo de interseção das sarjetas de duas ruas convergentes (Tucci, 1993).

A Figura 63 ilustra as condições adequadas e inadequadas de colocação das bocas de lobo.

Figura 63 - Rede Coletora



Fonte: TUCCI (1993).

A capacidade de engolimento da boca-de-lobo é determinada segundo equação abaixo, de acordo com TUCCI (1993), com o objetivo de prever o possível afogamento da mesma. Entretanto, para que a capacidade máxima de uma boca de lobo seja alcançada é importante que não haja material retido nas grelhas, ou seja, sua limpeza sistemática é indispensável para prevenir o alagamento das ruas.

$$Q = 1,7 \times L \times h^{\frac{3}{2}}$$

Em que:

Q: vazão de engolimento (m³/s);

h: a altura da lâmina de água (m);



L: o comprimento da soleira (m).

A micro drenagem na sede é pouco expressiva, com poucos pontos de coleta. A Figura 64 ilustra a distribuição desses dispositivos na malha urbana municipal, como é possível observar a disposição do dispositivo está correta segundo as recomendações descritas acima.

Figura 64 - Localização de caixas coletoras



Fonte: SHS (2015)

Em geral, as caixas coletoras não são funcionais e de difícil manutenção. Por este motivo, em muitos momentos ocorre o acúmulo de sedimentos e resíduos nestes dispositivos. A Figura 65 ilustra esta situação.

No Distrito de Zito Soares a rede de coleta da microdrenagem não é muito abrangente, porém nem todas as vias do distrito são pavimentadas. Em geral, como o distrito é pequeno, nos locais pavimentados há sempre uma caixa coletora (Figura 66).

Figura 65 - Caixas coletoras da sede municipal



Fonte: SHS (2015)

Figura 66 - Bocas coletoras do distrito de Zito Soares



a- Vias sem pavimentação

b- Detalhe da caixa coletora

Fonte: SHS (2015)

O Distrito de São Sebastião do Soberbo é um local que foi projetado para receber população relocada após o enchimento do reservatório da UHE Risoleta, no Rio Doce. Assim, não há relatos de problemas com a microdrenagem das águas de chuva, neste local. A Figura 67 mostra a distribuição destes dispositivos na malha urbana do distrito. Como é possível observar, a distribuição está correta com as recomendações citadas acima.

Um povoado visitado foi o São José Da Vargem Alegre, onde as bocas de lobo da microdrenagem, no geral, são pontuais e em algumas vias foram executados obras



de drenagem recentemente (Figura 68 e Figura 69).

Figura 67 - Detalhe da rede de drenagem



Fonte: SHS (2015)

Figura 68 - Detalhe da microdrenagem do povoado de São José da Vargem Alegre



Fonte: SHS (2015)



Figura 69 - Detalhe da microdrenagem do povoado de São José da Vargem Alegre



Fonte: SHS (2015)

A norma DNIT 022/2006 define que “dissipador de energia é o dispositivo que visa promover a redução da velocidade de escoamento nas entradas, saídas ou mesmo ao longo da própria canalização de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes”. Assim estes geralmente são instalados no pé das descidas d’água nos aterros, na boca de jusante dos bueiros e na saída das sarjetas de corte, nos pontos de passagem de corte-aterro. No entanto, não foram encontrados dispositivos deste tipo durante as visitas técnicas no município.

De acordo com as informações levantadas juntamente à prefeitura, não há uma rotina para a manutenção ou obras a serem executadas e o serviço é acionado somente em caso de necessidade ou emergência.

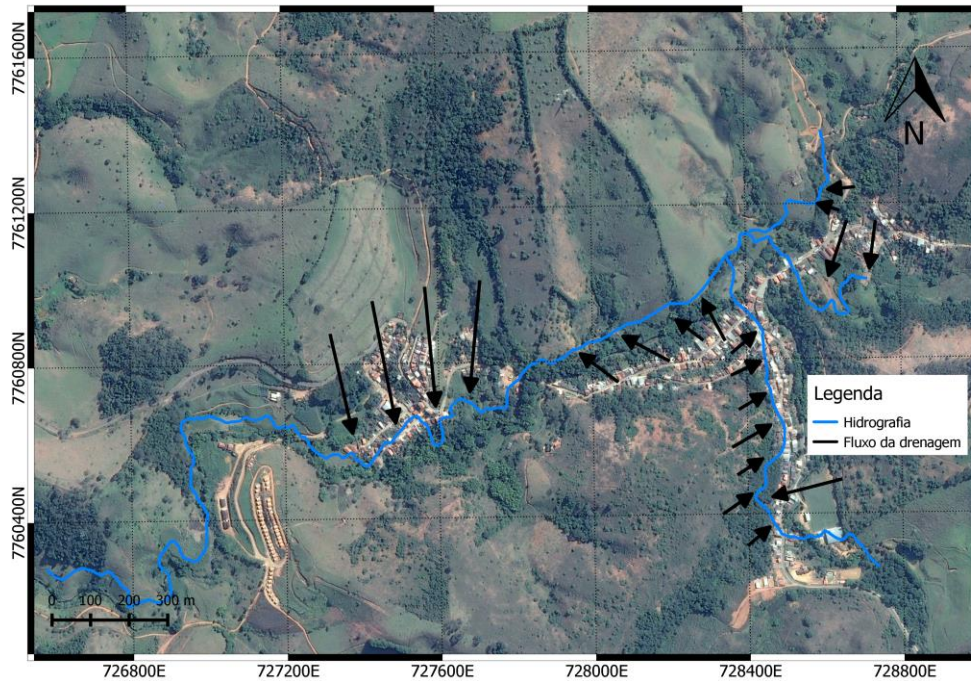
Para melhor compreensão do sistema de drenagem municipal traçou-se um croqui georreferenciado do fluxo da drenagem municipal.

Os croquis foram feitos com informações coletadas em visitas a campo durante o reconhecimento da situação atual do município.

O primeiro croqui é referente à sede municipal, onde temos como corpo hídrico final o ribeirão Escalvado e seus afluentes que também são utilizados para o escoamento da micro e macrodrenagem. É importante salientar que o fluxo pluvial das bacias compõe a hidrografia e acompanham a geografia (Figura 70).



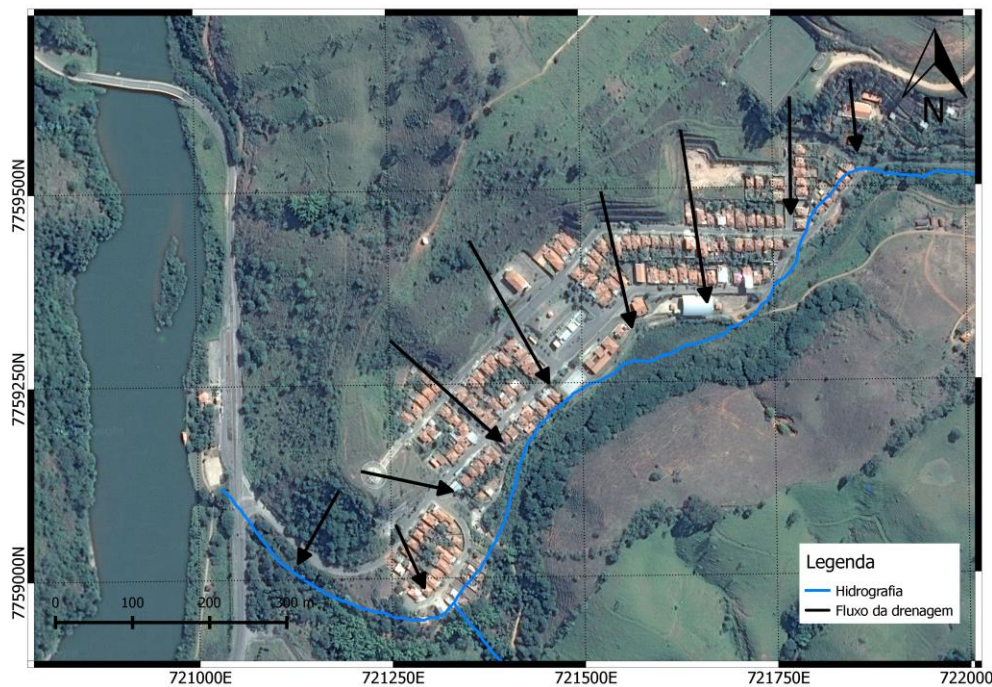
Figura 70 - Fluxo da drenagem na sede municipal



Fonte: Google Earth; SHS (2015)

Foram repetidos os mesmos procedimentos para os distritos de São Sebastião do Soberbo (Figura 71) e Zito Soares (Figura 72).

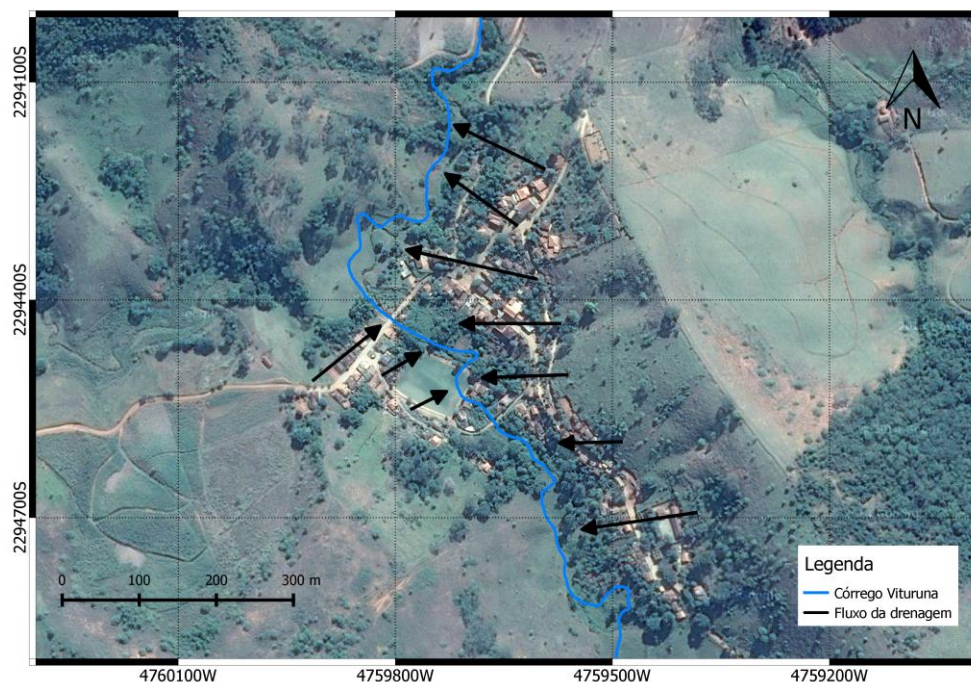
Figura 71 - Fluxo da drenagem em São Sebastião do Soberbo.



Fonte: SHS (2015)



Figura 72 - Fluxo da drenagem em Zito Sores



Fonte: SHS (2015)

5.3.2.2. Verificação da separação entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário

Segundo Righetto, Moreira e Sales (2009), um dos principais fatores de degradação da qualidade da água em corpos d'água está relacionado com o lançamento de efluentes de origem doméstica na rede de drenagem. Ainda, segundo os autores citados anteriormente, os deflúvios lançados na rede de drenagem podem ser classificados em três tipos, de acordo com os efeitos produzidos: substâncias tóxicas e patogênicas; substâncias degradadoras da vida aquática; e água limpa. Dentre estes, os mais importantes são as substâncias tóxicas e patogênicas, onde as fontes mais prováveis desses poluentes são os efluentes residenciais e industriais

Uma vez que sua principal função é a de auxiliar no escoamento das águas pluviais, a rede de drenagem não possui nenhum controle de qualidade ou tratamento, de modo que o lançamento clandestino de esgotos nesse sistema pode causar os problemas citados acima, em especial o mau cheiro e a poluição.

Durante visita técnica em campo, foi observado que há o lançamento de esgotos na rede de drenagem, uma vez que algumas localidades não são atendidas com tratamento de esgoto sanitário.



O lançamento de efluentes na rede de micro ou macrodrenagem é considerado inadequado, pois não dispõe de controle de lançamentos do efluente no corpo receptor, podendo alterar seu padrão de qualidade, além de causar mau cheiro, desconforto e poluição visual.

A Resolução CONAMA 357/05 estabelece as condições e padrões de lançamento visando assegurar a qualidade das águas, a saúde e o bem-estar humano e o equilíbrio ecológico aquático.

A má utilização da rede de drenagem pluvial e da rede coletora de esgotos pode trazer sérios problemas para a população, especialmente durante o período de chuvas. Os esgotos domiciliares são comumente coletados *in natura* por uma rede separada e direcionados até uma estação de tratamento. No entanto, os únicos locais atendidos com tratamento de esgoto sanitário são o distrito de São Sebastião do Soberbo em sua totalidade e o povoado de São José Da Vargem Alegre, em alguns locais.

5.3.2.3. Ocupação de áreas protegidas (APP)

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são espaços públicos ou privados que não podem ser alterados pelo homem, ou seja, sob hipótese alguma podem ser desmatadas, haver construção ou alteração da paisagem natural. O Código Florestal define que a APP é “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”. Como exemplos de APP têm-se áreas de entorno de mananciais subterrâneos ou superficiais, as encostas com mais de 45 graus de declividade, os manguezais e as matas ciliares.

Destaca-se que tais áreas são muitas vezes ocupadas irregularmente para atividades antrópicas, apesar de serem reconhecidas legalmente como áreas a serem preservadas, conforme Brasil (2012). Este é o caso das margens dos córregos do município e áreas de encostas, que são ocupadas com residências, como mostra a Figura 73 e Figura 74.

O processo de ocupação e urbanização destas áreas expõe a população nela residente aos riscos associados às inundações naturais dos rios, prejuízos à saúde, risco de vida e perdas e danos materiais. A *ocupação consolidada* nas APPs dificulta a



aplicação de alternativas como restauração das matas ciliares e renaturalização dos rios. Desse modo, para buscar a prevenção ou a mitigação da deflagração de processos erosivos e outras formas de degradação nas APPs, é importante focar nos dispositivos de dissipação de energia, áreas de infiltração e em bacias de contenção.

Figura 73 - Exemplo de margens dos corpos d'água sem vegetação nas margens



Fonte: SHS (2015)

Figura 74 - Área de encosta ocupada



Fonte: SHS (2015)



5.3.3. Análise dos processos erosivos e sedimentológicos

Durante as visitas técnicas realizadas, foram mapeadas possíveis áreas de ocorrência de erosões e assoreamentos. Estes processos são descritos a seguir:

5.3.3.1. Erosões

A erosão é um processo natural, segundo Magalhães (2001) definida como “um processo mecânico que age em superfície e profundidade, em certos tipos de solo e sob determinadas condições físicas, naturalmente relevantes, tornando-se críticas pela ação catalisadora do homem. Traduz-se na desagregação, transporte e deposição de partículas do solo, subsolo e rocha em decomposição pelas águas, ventos ou geleiras”.

As erosões são causadas devido à energia cinética associada ao escoamento d'água, que pode atingir níveis muito elevados e provocar danos em diversas estruturas, como vias, em especial as não pavimentadas, e encostas dos corpos d'água. Diversos dispositivos podem ser utilizados a fim de dissipar a energia do escoamento e, conseqüentemente, reduzindo o processo erosivo, como bacias de dissipação, dissipadores de jato, dissipadores de impacto, dissipadores em degraus e bacias de dissipação na rede de micro drenagem.

Durante a visita, foram apontados alguns pontos com problemas de erosão existentes no município, um deles está retratado na Figura 75.

Figura 75 - Erosão em morro de Santa Cruz do Escalvado



Fonte: SHS (2015)

5.3.3.2. Assoreamento



O assoreamento é um processo natural que ocorre nos corpos d'água que consiste no depósito de sedimentos que foram erodidos durante a erosão no processo de formação do leito do rio. Este processo pode ser acelerado com uso e ocupação do solo indevido, como por exemplo, a retirada de matas ciliares e de encostas. Segundo Carvalho (1994) a sedimentação é um processo derivado do sedimento, abrangendo a erosão, transporte nos cursos d'água e deposição dos sedimentos.

Durante a visita, atentou-se para locais em que o assoreamento era perceptível, a Figura 76 retrata estes locais encontrados.

Figura 76 - Assoreamento de corpos d'água observados durante visita técnica



Fonte: SHS (2015)

ASCE e WEF (1992), Braga e Carvalho (2003) e Tucci (2007) citam alguns efeitos da urbanização, sem o devido planejamento, sobre o sistema de drenagem das águas pluviais e que são observados no município de Santa Cruz do Escalvado:

- O desmatamento e as alterações na cobertura vegetal reduzem a interceptação vegetal, a evapotranspiração e a proteção natural do solo contra os efeitos da erosão.
- Aumento da produção de sedimentos.
- A disposição inadequada de resíduos sólidos causa a obstrução de canais e condutos.
- O comportamento deficiente das redes de drenagem, devido à subdimensionamento ou entupimentos e obstruções das secções de escoamento, gerando alagamento de vias e de várzeas dos rios.
- Problemas de índole ambiental, nomeadamente, o aumento de sólidos em



suspensão, diminuição do oxigênio dissolvido, aumento da carga bacteriológica e contribuição para a ocorrência de eutrofização do meio receptor.

- A predominante ausência de áreas marginais aos cursos d'água que tenham o tamanho e a constituição de cobertura vegetal nativa adequados.
- A contínua impermeabilização das bacias hidrográficas, resultando no aumento do escoamento superficial que, por sua vez, deflagra processos erosivos e assoreia os leitos dos rios e córregos que cortam a cidade, podendo resultar em enchentes.
- A inadequação do sistema de microdrenagem, como ausência de bocas-de-lobo, dissipadores de energia e cadastro da rede de drenagem.

Constata-se que o município, para solucionar os problemas de inundações, precisa de ações de ordem estrutural (projetos e intervenções) e não-estrutural (programas, mapeamentos, tanto do setor de drenagem de águas pluviais, como também de coleta e transporte de efluentes e resíduos sólidos. Tratam-se, portanto, de soluções de ordem multissetorial. A questão da drenagem urbana deve também envolver aspectos ambientais, sanitários, urbanísticos e paisagísticos, uma vez que podem vir a poluir os corpos receptores e mananciais de abastecimento, podendo vir a prejudicar a função dos cursos d'água como elemento de embelezamento e de paisagem das cidades, além de expor a população às doenças de veiculação hídrica, como esquistossomose, leptospirose, febre tifoide, cólera, verminoses dentre outras (Baptista et al., 2005).

5.3.4. Simulações hidrológicas e hidráulicas e mapeamento de inundações

Através de simulações hidrológicas é possível obter a vazão máxima observada para um determinado período em dada bacia, enquanto simulações hidráulicas fornecem estimativas da capacidade de escoamento de um canal. Estudando-se essas simulações pode-se avaliar se o canal de drenagem suporta a vazão de água que passará por ele e, a partir desse estudo, propor medidas para evitar futuros problemas.

Para se conhecer a vazão limite de um canal é necessário o conhecimento de sua geometria, como largura de fundo, profundidade, declividade das encostas, entre



outros.

Para esse diagnóstico, foi realizado o estudo de vazão das bacias do ribeirão Escalvado, córrego do Mato Dentro, córrego Chanecão e do córrego Vituruna com base em suas geometrias, utilizando-as nas simulações propostas, uma vez que estes são os corpos d'água do município onde foram encontrados pontos críticos.

As simulações realizadas tiveram como objetivo verificar a capacidade de escoamento destes corpos d'água. Para obter a intensidade das chuvas, foi utilizada a equação de chuvas intensas do município de Bragança Paulista, apresentada por Martinez Junior e Magni (1999). O uso desta equação de chuvas intensas se justifica por ambos os municípios estarem próximo a Serra da Mantiqueira e assim apresentarem climas parecidos. Além do fato, de que o objetivo deste diagnóstico é de fornecer uma ordem de grandeza para as cheias do rio e não dimensionar estruturas hidráulicas, o que demandaria simulação mais precisa.

A equação pode ser expressa por:

$$i(t, T) = 33,7895 \cdot (t + 30)^{-0,8832} + 5,4415 \cdot (t + 30)^{-0,8442} \cdot \left[-0,4885 + -0,9635 \cdot \ln \left(\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right) \right]$$

Para $10 \leq t \leq 1440$

Onde:

i = intensidade pluviométrica (mm/min);

t = duração da chuva em minutos;

T = período de retorno em anos.

Com a finalidade de quantificar as equações de cheia, resultantes de chuvas intensas, são necessárias as definições de transformação da chuva em deflúvio superficial. Partindo da distribuição da intensidade de chuva é possível construir um hidrograma de vazões, $Q(t)$. O hidrograma é o reflexo de vários aspectos da bacia, incluindo:

- Área de drenagem.
- Permeabilidade.
- Uso e ocupação do solo.
- Tipo de precipitação que ocorreu sobre a bacia.

Existem diversos modelos matemáticos cuja função é transformar as



precipitações que ocorrem em uma bacia hidrográfica em vazão. Nesse diagnóstico, para se estimar as vazões máximas da bacia em questão, foi utilizado o Método Modificado de I-PAI-WU (WU, 1963). Este método é aplicado para pequenas bacias hidrográficas, com área de drenagem de até 260 km², como é o caso das bacias analisadas. De acordo com o método, a vazão de pico é obtida pela seguinte expressão:

$$Q = 0,278 \times C_2 \times i \times A^{0,9} \times K$$

Em que:

Q_p = vazão de pico (m³/s);

C_2 = coeficiente de escoamento superficial global;

I = intensidade pluviométrica (mm/h);

A = área de drenagem (km²);

k = coeficiente de distribuição espacial da chuva.

Os coeficientes adimensionais C e k dependem do uso e ocupação do solo e da forma da bacia, respectivamente. Portanto, foi necessário delimitar os usos do solo, classificando cada área de acordo com a impermeabilidade, além de traçar o talvegue e obter sua respectiva declividade.

Utilizando as cartas planimétricas do IBGE referentes à região do município de Santa Cruz do Escalvado, foi traçada a delimitação das sub-bacias dos corpos d'água citados e seus respectivos talvegues. Os principais dados são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Características da sub-bacia analisada

Sub-bacia	Área da Bacia (km ²)	Comprimento do Talvegue	Δh (m)	Declividade Média	Declividade Equivalente	C_2
-----------	----------------------------------	-------------------------	----------------	-------------------	-------------------------	-------



		(km)		(m/km)		
Sede						
ribeirão escalvado 1 e 2	34,10	11,73	170	14,49	9,44	0,25
Ribeirão Escalvado Ponte 3 e 4	47,75	13,12	170	12,95	7,9	0,25
Córrego Chanecão Ponte 5	5,47	6,2	160	25,76	20,72	0,25
Córrego Mato Dentro – Ponte 6	6,55	5,63	100	17,77	16,40	0,25
Distrito Zito Soares						
Córrego da Vituruna – Ponte 1 e 2	7,43	7,31	180	33,88	12,53	0,25

Fonte: SHS (2015).

Para o estudo das vazões máximas no canal, foram estudados os pontos críticos da rede de drenagem da malha urbana do município. Para estes pontos, realizou-se o estudo hidrológico das sub-bacias com o objetivo de determinar a vazão máxima para precipitações com períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 e 100 anos, os valores estão relatados na Tabela 6.

Tabela 6 - Simulação hidrológica dos pontos estudados

Pontos críticos	$Q_{\text{máx}}$ (m ³ /s)					
	Tr					
	2 anos	5 anos	10 anos	25 anos	50 anos	100 anos
Ribeirão Escalvado Pontes 1 e 2	21,42	26,65	30,12	34,49	37,74	40,90
Ribeirão Escalvado Pontes 3 e 4	26,14	32,48	36,67	41,97	45,91	49,81
Córrego Chanecão Ponte 5	6,77	8,54	9,7	11,19	12,29	13,37
Córrego Mato Dentro- Ponte 6	8,16	10,29	11,70	13,48	14,80	16,11
Distrito Zito Soares						
Córrego da Vituruna Pontes 7 e 8	8,99	11,31	12,85	14,8	16,24	17,68

Fonte: SHS (2015).

As inundações ocorrem quando a vazão máxima de escoamento é superior à capacidade do canal. Dessa forma é necessário determinar as vazões limite



suportadas pelos trechos do rio sobre a ponte. Para tanto, utilizou-se a expressão proposta por Manning para determinação de vazão em canais e galerias:

$$Q = \frac{A \cdot R_h^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

Onde:

Q = vazão do canal (m³/s);

A = área da seção molhada (m²);

Rh = raio hidráulico (m);

S = declividade (m/m);

n = coeficiente de Manning.

As dimensões dos corpos d'água em cada ponto, bem como as respectivas capacidades de vazão, estão apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 - Estudo hidráulico dos canais nos pontos críticos

Pontos críticos	Largura do fundo do canal (m)	Altura do canal (m)	Declividade (m/m)	n	Q (m ³ /s)
Sede					
Ponte 1	4,5	2,0	0,014	0,045	32,3
Ponte 2	5,0	2,0	0,014	0,045	35,4
Ponte 3	5,8	4,0	0,013	0,045	126,6
Ponte 4	6,0	2,0	0,013	0,045	194,2
Ponte 5	4,2	2,1	0,025	0,045	49,6
Ponte 6	2,5	1,5	0,015	0,045	55,6
Distrito Zito Soares					
Ponte 7	2 tubos de 0,6m de diâmetro		0,016	0,012	0,6
Ponte 8	2x 2,0	2x 1,5	0,016	0,012	54,8

Fonte: SHS (2015).

Com os dados de vazão limite obtidos para cada ponto e com as vazões máximas para diferentes tempos de retorno é possível estimar os possíveis cenários de inundação nos pontos estudados.

Na Tabela 8, estão apresentados os resultados das simulações hidrológicas e dos estudos hidráulicos para as precipitações com período de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 e 100 anos. As células marcadas em verde são referentes a vazões de pico que não representariam cenários de inundação, enquanto que as células em vermelho



representam áreas com previsão de inundação para o período de retorno analisado.

Tabela 8 - Resultado da verificação hidráulica dos pontos críticos de drenagem urbana de Santa Cruz do Escalvado

Pontos críticos	Q _{limite} (m ³ /s)	Q _{máx} (m ³ /s)					
		Tr					
		2 anos	5 anos	10 anos	25 anos	50 anos	100 anos
Sede							
Ponte 1	32,3	21,42	26,65	30,12	34,49	37,74	40,9
Ponte 2	35,4	21,42	26,65	30,12	34,49	37,74	40,9
Ponte 3	126,6	26,14	32,48	36,67	41,97	45,91	49,81
Ponte 4	36,7	26,14	32,48	36,67	41,97	45,91	49,81
Ponte 5	49,6	6,77	8,54	9,7	11,19	12,29	13,37
Ponte 6	15,6	8,16	10,29	11,70	13,48	14,80	16,11
Distrito Zito Soares							
Ponte 7	0,6	8,99	11,31	12,85	14,8	16,24	17,68
Ponte 8	18,00	8,99	11,31	12,85	14,8	16,24	17,68

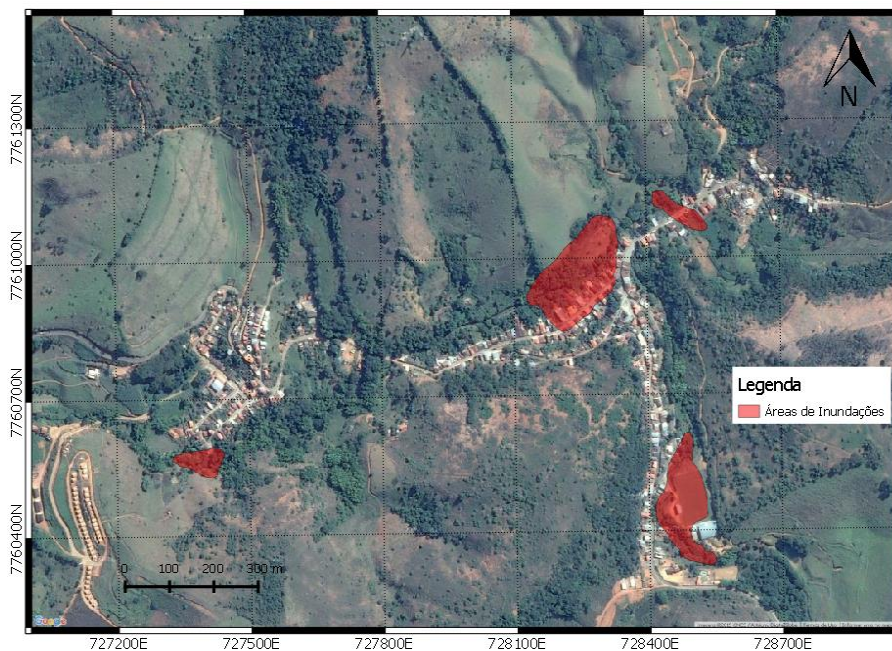
Fonte: SHS (2015).

Observa-se na Tabela 8 que os pontos 1, 2, 4, 6 e 7 apresentam riscos de inundação para períodos de retorno diferentes. As soluções para este cenário serão descritas nos relatórios posteriores.

O estudo feito complementa os dados que foram coletados acerca dos registros físicos ou orais sobre inundações, durante a visita ao município (Figura 77 e Figura 78).



Figura 77 - Áreas com registros de inundação na sede.



Fonte: SHS (2015)

Figura 78 - Área com registro de inundação em Zito Soares.



Fonte: SHS (2015)

5.3.5. Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores

A adoção de indicadores de desempenho pode ser uma medida eficaz para avaliar o funcionamento do sistema de drenagem, acompanhar a elaboração e a



eficácia dos programas e projetos referentes ao setor, assim como definir prioridades de investimentos.

Desta maneira, este plano propõe a utilização de alguns indicadores que irão permitir uma visualização objetiva do setor de drenagem do município de Santa Cruz do Escalvado e avaliar sua evolução ao longo do horizonte de projeto deste Plano de Saneamento Básico. É importante ressaltar que a representatividade de cada indicador está vinculada à obtenção sistemática de dados e ao monitoramento do sistema, que deve ser realizado pelos gestores municipais.

Os indicadores apresentados a seguir foram adotados com base no Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do município de São Paulo – SP.

Grau de Impermeabilidade do Solo

Este grupo de indicadores expressa as modificações do ambiente urbano devido ao processo de urbanização.

Os problemas associados à drenagem urbana quase sempre estão vinculados ao crescimento urbano desordenado, responsável por ocupar áreas naturais de inundação ou o próprio leito dos rios, impermeabilizar o solo, lançar esgotos e resíduos sólidos nos canais de drenagem, entre outros. Por isso, é importante que o crescimento populacional seja avaliado, indicando a necessidade de criação ou reavaliação de instrumentos de ordenação urbana.

ICP: Índice de crescimento da população urbana – a partir de dados censitários (%):

Segundo o IBGE (2010), entre os anos de 2000 e 2010, a população de Santa Cruz do Escalvado apresentou um índice de crescimento urbano de -0,74% ao ano, passando de 5.378 para 4.992 habitantes.

Índice de áreas verdes urbanas

As áreas verdes desempenham um papel importante na drenagem de uma bacia. A vegetação pode contribuir para infiltração de água no solo, reduzindo o escoamento superficial e, conseqüentemente, reduzindo o volume de água que chega aos canais de drenagem e evitando processos erosivos. Além disso, as áreas verdes podem atuar de forma a reduzir a velocidade do escoamento, o que pode contribuir para reduzir a intensidade das vazões de pico. O índice de áreas verdes urbanas pode ser medido pela equação:



$$I_{AV} = \frac{A_V}{P_{urb}}$$

I_{AV} : Índice de áreas verdes urbanas (m²/habitante);

A_V : Áreas verdes urbanas (m²);

P_{urb} : População urbana (habitante).

Índice de áreas impermeabilizadas

Enquanto as áreas verdes atuam de forma indireta para reduzir os problemas de drenagem, áreas impermeabilizadas atuam de forma contrária, impedindo a infiltração das águas da chuva no solo, elevando o escoamento superficial. Como consequência, centros urbanos altamente impermeabilizados apresentam frequentemente problemas no sistema de drenagem urbana. A equação mostrada adiante permite medir este parâmetro.

$$I_{Aimp} = 100 \frac{A_i}{A_t}$$

I_{Aimp} : Índice de áreas impermeabilizadas (%);

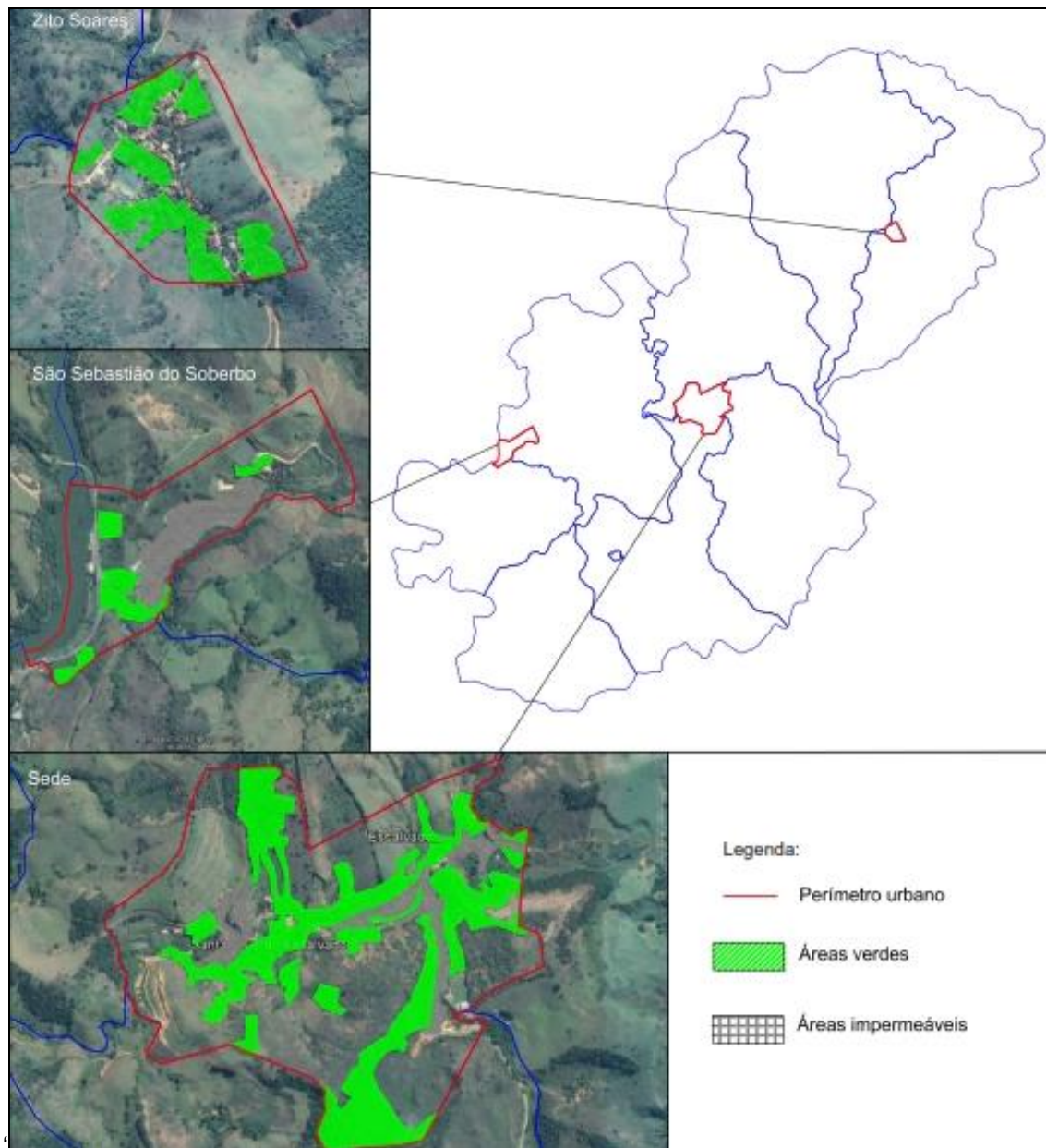
A_i : Áreas impermeabilizadas (km²);

A_t : Área urbana total (km²).

Com auxílio das imagens de satélite do município (GoogleEarth©), foi possível delimitar as áreas com vegetação mais densa e as áreas impermeabilizadas presentes no perímetro urbano de Santa Cruz do Escalvado (Figura 79), possibilitando obter os parâmetros necessários para o cálculo dos índices apresentados. Vale destacar a delimitação do perímetro urbano foi traçada a partir do mapa dos setores censitários do Estado de Minas Gerais. A Tabela 9 apresenta tanto os resultados da análise das imagens da Figura 79, quanto o valor referente a cada índice.



Figura 79 - Áreas verdes e impermeáveis no perímetro urbano de Santa Cruz do Escalvado



Fonte: GoogleEarth (2015)

Tabela 9 - Índices de Áreas Verdes e Áreas Permeáveis para o município de Santa Cruz do Escalvado

Perímetro Urbano (km ²)	Áreas Verdes (km ²)	Áreas Impermeáveis (km ²)	População Urbana (hab.)	Taxa média geométrica de crescimento anual (%)	Índice de Áreas Verdes (m ² /hab)	Índice de Áreas Impermeáveis (%)
3,23	0,74	0,23	4.992	-0,74	148,07	6,97

Fonte: SHS (2015)



Gestão da Drenagem Urbana

A eficiência da gestão da drenagem urbana pode ser avaliada em função dos indicadores a seguir:

Cadastro da rede existente

Para garantir a eficiência do sistema de drenagem, é necessário estabelecer uma rotina de manutenção de operação da rede de drenagem e seus componentes. Desta maneira, a execução do cadastramento das redes de drenagem é essencial para o planejamento e a implementações de ampliações e para a garantia de que toda a rede de drenagem será atendida por procedimentos de manutenção preventiva.

$$I_{RE} = \frac{E_{RC}}{E_{RE}}$$

I_{RE} : Índice de cadastro de rede existente (%);

E_{RC} : Extensão de rede cadastrada (m);

E_{RE} : Extensão de rede estimada (m).

O município não possui atualmente cadastro da rede que informe a localização e quantidade de dispositivos da rede, o diâmetro exato e seu estado atual. Portanto, para Santa Cruz do Escalvado, este índice tem como valor 0.

Gestão de eventos hidrológicos extremos

Este grupo de indicadores tem por objetivo avaliar a ocorrência de pontos de inundação e a existência de monitoramento do sistema de drenagem. Os indicadores sugeridos são:

Incidência de alagamentos no município

O diagnóstico do sistema de drenagem de Santa Cruz do Escalvado apontou que o município possui histórico de inundações causadas pelas cheias dos corpos d'água presentes no perímetro urbano do município. Os indicadores propostos a seguir pretendem mostrar a evolução e a eficácia das medidas adotadas para solucionar os problemas de drenagem, caso ocorram.

Pontos inundados área urbana

$$I_{PI} = \frac{N_{PI}}{P}$$

I_{PI} : Índice de pontos inundados (pontos inundados/ano);

N_{PI} : Número de pontos inundados;

P : Período de tempo (ano).



Domicílios atingidos

$$I_{DA} = \frac{N_{DA}}{P}$$

I_{DA} : Índice de domicílios atingidos por inundação no ano (domicílios/ano);

N_{DA} : Número de domicílios atingidos (domicílios);

P : Período de tempo (ano).

O município de Santa Cruz do Escalvado apresenta ocorrência de domicílios atingidos, porém, não há registros sistemáticos desses eventos, inviabilizando a real avaliação e a transformação dos dados em um índice. Assim, será necessário que se passe a registrar sistematicamente os eventos ocorridos para que se possa aplicar este indicador.

Estações de monitoramento

O monitoramento de dados pluviais e fluviais é essencial para o entendimento pleno do funcionamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Estes dados também dão suporte às simulações hidráulicas e hidrológicas dos dispositivos de drenagem, dando maior embasamento ao diagnóstico e permitindo a realização de cenários.

O monitoramento pluviométrico e o fluviométrico também são importantes para elaboração de sistemas de alerta, permitindo a retirada antecipada da população que se encontra nas áreas de risco.

Monitoramento Pluviométrico

$$I_{MP} = \frac{N_{Pluv}}{A_c}$$

I_{MP} : Índice de monitoramento pluviométrico (unidades/km²);

N_{Pluv} : Número de estações pluviométricas (unidades).

A_c : Área da bacia de contribuição (km²).

Monitoramento Fluviométrico

$$I_{MF} = \frac{N_{Fluv}}{E_{MD}}$$

I_{MF} : Índice de monitoramento fluviométrico (unidades/km);

N_{Fluv} : Número de estações fluviométricas (unidades);

E_{MD} : Extensão dos componentes da macrodrenagem (km).



Segundo dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA), o município de Senhora dos Remédios não possui estações para monitoramento de dados meteorológicos. Portanto, ambos os índices são iguais a 0.

Salubridade ambiental

Segundo (BRASIL, 2010) as doenças cuja incidência estão relacionadas a deficiências na drenagem urbana são: Leptospirose, DDA (Doenças Diarreicas Agudas), Hepatite A, Sarampo, Rubéola, Tétano Acidental, Meningites, Influenza, Animais Peçonhentos, Dengue e Shigelose.

Assim, foi consultado o banco de dados do *Data SUS* para aferição da ocorrência destas doenças, que estão relacionadas no Quadro 38.

Quadro 38 - Morbidade hospitalar por local de residência - Doenças Relacionadas à falta de drenagem adequada

Lista Morbidade (CID-10)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Cólera	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Diarréia e gastroenterite	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Outras doenças infecciosas intestinais	-	1	4	-	-	-	1	-	6
Dengue	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Outras hepatites virais	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Outras doenças infecciosas e parasitárias	-	-	1	4	-	-	-	-	5
Influenza	-	1	1	-	-	-	-	-	2

Fonte: DataSUS (2015)

Como pode ser observado neste quadro, o município apresenta pelo menos sete das doenças citadas relacionadas à deficiência em drenagem, sendo doenças infecciosas intestinais as mais recorrentes.

Os indicadores apresentados a seguir demonstram a evolução da salubridade ambiental do município.

Incidência de leptospirose

$$I_L = \frac{N_{CL}}{P_{urb}}$$

I_L : Índice de casos de leptospirose (%);

N_{CL} : Número de habitantes com leptospirose em um ano (habitante);



P_{urb} : População urbana (habitante).

Segundo os dados do DataSUS, o município não apresentou ocorrência de casos de leptospirose nos últimos anos, portanto, para Santa Cruz do Escalvado, este índice é igual a 0.

Incidência de outras doenças de veiculação hídrica

$$I_{DVH} = \frac{N_{DVH}}{P_{urb}}$$

I_{DVH} : Índice de casos de doenças de veiculação hídrica (%);

N_{DVH} : Número de habitantes com alguma doença de veiculação hídrica (habitante);

P_{urb} : População urbana (habitante).

Segundo os dados coletados, para 2010, ano do último censo, este índice foi de 0,14%. Entretanto, este índice pode estar superestimado visto que o número de casos de doenças de veiculação hídrica nos demais anos foi inferior a 2010.

5.4. Situação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

5.4.1. Análise crítica dos planos e programas existentes

A Lei Orgânica do município de Santa Cruz do Escalvado apresenta algumas questões relacionadas ao saneamento básico, de forma geral. Em seu art. 10º considera que “compete ao Município, em comum com os demais membros da federação, promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições, habitacionais e saneamento básico”.

No Art. 161 dispõe que “o Município participa do Sistema Único de Saúde, ao qual compete, além de outras atribuições, participar da formação política e de execução das ações de saneamento básico”.

Não há legislação municipal específica na área de resíduos sólidos, tampouco programas de educação ambiental envolvendo este contexto.

Cabe destacar que o município integra o Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga (CIMVALPI), consórcio público de direito público, de caráter autárquico, integrante da administração descentralizada dos municípios e com a atribuição de promover a gestão associada dos serviços públicos que propiciem o desenvolvimento sustentável.



Tal iniciativa qualifica as relações entre os municípios da região com seus prestadores, resultando em um forte estímulo para a universalização do atendimento resultando em benefício para a população mais carente e promovendo a inclusão social.

Em 2013, o Instituto Brasil concluiu a elaboração de uma pesquisa sobre as potencialidades energéticas alternativas do território de quarenta municípios rurais dos Estados da Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, no Brasil, e em 10 municípios nas Províncias de Misiones, Corrientes, Chaco e Santa Fé, na Argentina.

Considerou o potencial de recuperação energética a partir da usina de triagem e compostagem de resíduos sólidos de Santa Cruz do Escalvado, que não previu esta alínea em seu projeto original. Sugeriu a elaboração de projeto de aterro sanitário com recuperação energética do biogás gerado, considerando a metodologia estabelecida para a certificação de emissões evitadas, a exemplo do que se tem feito em diversos outros aterros no país. Para tanto há a possibilidade de se buscar parceiros nas cadeias energéticas, como distribuidoras, geradoras e municípios vizinhos que possam compartilhar uma política consorciada de resíduos sólidos.

5.4.2. Descrição e análise do sistema

O sistema de limpeza urbana é constituído das atividades relacionadas à limpeza do espaço coletivo urbano. Os serviços de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, capina, podas de árvores urbanas, manutenção de áreas verdes, remoção de cadáveres de animais, de veículos abandonados, entre outros, fazem parte deste sistema.

O manejo de resíduos sólidos relaciona-se aos resíduos gerados predominantemente nos ambientes internos, coletivos ou não, suas formas de segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transbordo, transporte, tratamento e disposição final.

A Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto 7404 de 23 de dezembro de 2010, que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, apresenta a classificação dos resíduos segundo sua origem:



- resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos da limpeza urbana, aqueles gerados em ETAs, ETEs e aterros sanitários, os resíduos dos serviços de saúde, os resíduos da construção civil, os resíduos dos transportes.

Cabe ressaltar que, neste contexto, o termo de referência do presente contrato destaca que deverá ser contemplado Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), de acordo com a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e de seu Decreto de Regulamentação nº 7.404 de 23 de Dezembro de 2010. Assim, o diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos levará em consideração a itemização exigida pelo art. 19 deste instrumento legal e art. 51 do Decreto que o regulamenta.

Neste diagnóstico foram estabelecidas sete classes gerais de resíduos em função de sua origem. Esta classificação foi adotada considerando as informações disponíveis no município de Santa Cruz do Escalvado, as suas particularidades e o atendimento à Lei 12.305/2010. Assim, as seguintes classes foram abordadas:

1. **resíduos sólidos urbanos:** são os resíduos domiciliares somados aos resíduos de limpeza urbana e aos resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, ou seja, englobam as três categorias anteriores. Adotou-se esta convenção neste plano devido ao fato de que essas três categorias são atendidas pelo mesmo serviço de coleta de resíduos urbanos;
2. **resíduos industriais:** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
3. **resíduos de serviços de saúde:** os gerados nos serviços de saúde (ex: hospitais, clínicas, consultórios, farmácias, laboratórios de análises clínicas, etc.), conforme definido em regulamento ou em normas



estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS);

4. **resíduos da construção civil:** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis,
5. **resíduos dos serviços públicos de saneamento básico:** os lodos gerados nas estações de tratamento de água e esgoto e o material proveniente do desassoreamento de cursos d'água,
6. **resíduos especiais :** são aqueles que possuem características tóxicas, radioativas e contaminantes, e por conta dessas características merecem cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e disposição final. Dentro da classe de resíduos de fontes especiais merecem destaque os seguintes resíduos:
 - pilhas e baterias;
 - lâmpadas fluorescentes;
 - óleos lubrificantes;
 - pneus;
 - embalagens de agrotóxicos;
 - radioativo.
7. **Resíduos de responsabilidade do gerador**
 - a) **Resíduos de serviços de transportes :** resíduos gerados em terminais, dentro dos navios, aviões e veículos de transporte, tendo sua origem no consumo realizado pelos passageiros.
 - b) **Resíduos agrossilvopastoris:** gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
 - c) **Resíduos de mineração:** os gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

A responsabilidade pelo sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Santa Cruz do Escalvado é da Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Obras.



A seguir será apresentada a situação do manejo dos resíduos sólidos em Santa Cruz do Escalvado conforme a origem.

5.4.2.1. Resíduos Sólidos Urbanos

A coleta regular, de responsabilidade da Prefeitura Municipal ocorre diariamente e compreende 100% da sede do município no sistema porta a porta (Figura 80). Nos distritos de Soberbo e São José a coleta é realizada duas vezes por semana. No Distrito de Zito Soares a coleta ocorre apenas vez por semana. Existem muitas reclamações em relação ao serviço prestado, já que os funcionários da coleta passam na frente reunindo todo o lixo pelas vias e, o caminhão, passa recolhendo apenas os resíduos de dentro dos PEV's.

Figura 80 - Resíduos sólidos urbanos na sede



Na zona rural existem pontos de entrega voluntária (PEV's), que são esvaziados pela coleta regular uma vez por semana. Com isso, 85% da zona rural recebe cobertura do serviço de coleta.

A Prefeitura Municipal dispõe de um caminhão (com capacidade de 7 toneladas) e três funcionários para realizar a coleta regular.

Todos os resíduos coletados são encaminhados para a Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo de Santa Cruz do Escalvado (Figura 81). Não existe coleta seletiva.



Figura 81 - Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo, inaugurada em 1996



Fonte: SHS (2015)

Neste local é realizada a triagem dos materiais recicláveis e a separação da matéria orgânica e dos rejeitos (Figura 82). O material reciclável é separado de acordo com o tipo, prensado e enfardado para a comercialização (Figura 83). A matéria orgânica é disposta no pátio para a compostagem (Figura 84). Os rejeitos são dispostos em um aterro controlado contíguo à usina.

Figura 82 - Mesa de triagem



Fonte: SHS (2015)

Figura 83 - Material enfardado para comercialização



Fonte: SHS (2015)



Figura 84 - Pátio de compostagem



Fonte: SHS (2015)

O empreendimento localiza-se Sítio São João (zona rural) e está em operação desde 1996. A vida útil restante estimada da vala de disposição é de 26 anos.

Os recicláveis apenas são pesados para fins de amostragem, porém não existe um registro das quantidades de materiais de fato recuperados para a reciclagem ou da matéria orgânica e dos rejeitos.

A Usina de Triagem e Compostagem possui Licença Ambiental (PA nº 16277/2009/001/2010).

Figura 85 - Balança e prensa



Fonte: SHS (2015)



Os serviços de varrição dos logradouros públicos ocorrem diariamente na sede do município e quinzenalmente nos distritos e demais localidades. São 10 funcionários trabalhando nesta frente. Os funcionários utilizam botas e luvas e contam com 5 carrinhos de mão, 10 pás, 10 vassouras entre outros instrumentos para a realização de suas atividades.

As principais lacunas identificadas no Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos foram que no Distrito de Zito Soares e zona rural a coleta ocorre apenas vez por semana e não existe coleta seletiva, além da ausência de sistematização plena para a recuperação e armazenamento de dados administrativos e operacionais.

5.4.2.2. Resíduos Sólidos Industriais

No Cadastro Industrial de Minas Gerais (CIEMG/FIEMG, 2015) não existem empresas cadastradas em Santa Cruz do Escalvado.

5.4.2.3. Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde

Os resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde, tanto das UBS's quanto das clínicas particulares, são armazenados na área de expurgo da Policlínica.

A ECOLIFE é a empresa contratada pela Prefeitura Municipal para coletar estes resíduos quinzenalmente e realizar o tratamento térmico dos mesmos. A empresa fornece certificados mensais atestando a destinação correta dos resíduos coletados. A seguir são apresentados os certificados emitidos pela empresa anterior, a título de ilustração (Figura 86).

Figura 86 - Certificados de coleta e destinação final dos resíduos sólidos dos serviços de saúde





Fonte: Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Escalvado

5.4.2.4. Resíduos Sólidos da Construção Civil

A coleta de resíduos sólidos da construção civil é realizada pela Prefeitura Municipal sempre que solicitado. Estes resíduos são dispostos em estradas rurais para a sua manutenção e contenção de processos erosivos.

5.4.2.5. Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

Os detalhes do gerenciamento deste tipo de resíduo estão apresentados nos diagnósticos dos sistemas de abastecimento e tratamento de água e afastamento e tratamento de esgotos.

5.4.2.6. Resíduos Passíveis de logística reversa (especiais)

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os geradores sujeitos à logística reversa são os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I. agrotóxicos;
- II. pilhas e baterias;
- III. pneus;
- IV. óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V. lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI. produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Resíduos como pneus, lâmpadas e eletrônicos são coletados através da coleta regular. Na usina, eles são separados e armazenados (Figura 87 e Figura 88). Porém, não existe ainda uma destinação para os mesmos. A média mensal de pneus que chegam à usina é de 20 unidades e apenas 10kg de lâmpadas e eletrônicos.



Figura 87 - Pneus armazenados em local coberto



Fonte: SHS (2015)

Figura 88 - Lâmpadas armazenadas



Fonte: SHS (2015)

5.4.2.7. Resíduos de responsabilidade do gerador

Não existem programas específicos para o gerenciamento deste tipo de resíduos no município.

5.4.3. Identificação dos passivos ambientais

Não foram identificados passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos no município de Santa Cruz do Escalvado.

5.4.4. Geração de resíduos

5.4.4.1. Resíduos Sólidos Urbanos

A média anual de resíduos sólidos urbanos coletados é de 540 toneladas. Estima-se que 47% deste total correspondem aos resíduos coletados na zona rural.

Não existem dados atuais das quantidades recuperadas de resíduos recicláveis, quantidades destinadas à compostagem ou quantidades destinadas à vala de rejeitos (aterro controlado).



De acordo com dados fornecidos ao SNIS em 2013, pela Prefeitura Municipal, 37 toneladas de recicláveis foram efetivamente segregadas do total dos resíduos coletados através da coleta regular, ou seja, apenas 4% do total produzido.

O município não possui um programa de coleta seletiva. A segregação ocorre somente na usina. Nestas condições, muitos resíduos que poderiam ser reaproveitados na reciclagem acabam perdendo sua qualidade, em função da mistura com o lixo úmido. Assim, a quantidade de rejeitos disposta no aterro aumenta consideravelmente.

Utilizando-se da metodologia apresentada pelo Ministério do Meio Ambiente (2013), foi possível estimar a geração de resíduos sólidos urbanos a partir da projeção populacional, considerando a produção de resíduos urbanos per capita. A média da massa de RSU per capita em relação à população urbana utilizada nesta projeção é de 0,81kg/hab.dia para municípios com até 30 mil habitantes, de acordo com MMA (2012). Assim, a Tabela 10 apresenta a estimativa da geração total de resíduos sólidos domiciliares em Santa Cruz do Escalvado.

Tabela 10 – Estimativa da geração de resíduos sólidos em Santa Cruz do Escalvado

Ano	População urbana (hab.)	População rural (hab.)	População total (hab.)	Quantidade de resíduos gerados (ton/dia)	Quantidade de resíduos gerados (ton/ano)
2015	1.810	3.049	4.859	3,9	1.436,6

Fonte: SHS (2015)

No município não há estudo de gravimetria que permita conhecer as características dos resíduos sólidos urbanos gerados. Porém, o município de Itueta-MG possui um estudo sobre composição gravimétrica dos resíduos sólidos, que pode ser visualizado na Tabela 11.

Considerando que Itueta apresenta características semelhantes a Santa Cruz do Escalvado no que se refere à faixa populacional, situação econômica e infraestruturas, e que ambos os municípios estão situados na bacia do rio Doce, cogitou-se utilizar o estudo de Itueta como referência da composição gravimétrica dos resíduos gerados em Santa Cruz do Escalvado.

Aventou-se também usar como referência a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no Brasil, conforme apresentado em 2012 na versão



preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (versão para consulta pública), aqui apresentada na Tabela 12.

Tabela 11 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos de Itueta-MG

Tipos de resíduos sólidos	Total das amostras (kg)	Participação no total de resíduos sólidos gerados (%)
Matéria Orgânica	39,3	41,76
Papelão	6,0	6,38
Papel	21,3	22,64
Vidro	3,5	3,72
Plástico - Mole	14,5	15,41
Plástico - Duro	3,0	3,19
Plástico - PET	1,0	1,06
Metais	5,5	5,84
Total	94,1	100

Fonte: Adaptado de PGIRS Itueta (2004)

Tabela 12 – Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008

Resíduos	Quantidade (t/dia)	Participação no total de resíduos sólidos gerados (%)
Material reciclável	58.527,40	31,9
Metais	5.293,50	2,9
Aço	4.213,70	2,3
Alumínio	1.079,90	0,6
Papel, papelão e tetrapak	23.997,40	13,1
Plástico total	24.847,90	13,5
Plástico filme	16.399,60	8,9
Plástico rígido	8.448,30	4,6
Vidro	4.388,60	2,4
Matéria orgânica	94.335,10	51,4
Outros	30.618,90	16,7
Total	183.481,50	100,0

Fonte: IBGE (2010) apud Ministério do Meio Ambiente (2012).

Comparando ambas as composições gravimétricas pode-se observar que a composição dos resíduos de Itueta-MG não apresenta a tipologia “Outros” que



identifica os materiais que não são “matéria orgânica” nem “material reciclável”. Tal categoria é importante para a gestão integrada de resíduos, uma vez que indica com mais proximidade o que seriam os “rejeitos” gerados pelo município, ou seja, o material a ser enviado para um aterro sanitário.

Assim optou-se em utilizar a composição gravimétrica do PNRS para se estimar a geração de resíduos, por tipo, neste município.

Sabendo-se o valor total de resíduos gerados, dados na Tabela 10, e considerando-se os índices de participação de cada tipo de resíduos, dados na Tabela 12 Tabela 12, pode-se inferir as quantidades de resíduos, por tipo, gerados em Santa Cruz do Escalvado. A Tabela 13 exhibe, então, essa estimativa.

Tabela 13 – Quantidades parciais estimadas dos resíduos gerados em Santa Cruz do Escalvado

Resíduos	Participação (%)	Quantidade (t/dia)
Material reciclável	31,9	1,24
Metals	2,9	0,11
Aço	2,3	0,09
Alumínio	0,6	0,02
Papel, papelão e tetrapak	13,1	0,51
Plástico total	13,5	0,53
Plástico filme	8,9	0,35
Plástico rígido	4,6	0,18
Vidro	2,4	0,09
Matéria orgânica	51,4	2,00
Outros	16,7	0,65
Total	100	3,90

Fonte: SHS (2015)

As quantidades apresentadas, ainda que sejam estimadas, podem servir com mais consistência às tomadas de decisão na gestão integrada de resíduos.

5.4.4.2. Resíduos Sólidos Industriais

A prefeitura não mantém registros sobre esse tipo de resíduo gerado no município.

5.4.4.3. Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde

A quantidade média anual coletada de resíduos sólidos dos serviços de saúde é de 2,5 toneladas.



5.4.4.4. Resíduos Sólidos da Construção Civil

A média anual de resíduos sólidos da construção civil coletados pela Prefeitura Municipal é de 336 toneladas.

5.4.5. Soluções consorciadas

Por ocasião de visitas técnicas da equipe de elaboração do presente PMSB, foi mencionado por gestores municipais que Santa Cruz do Escalvado cogita uma união com o município de Rio Doce para a construção e operação de um aterro sanitário de pequeno porte.

No entanto, deve-se considerar a necessidade de implementação da coleta seletiva no município, para aumentar a recuperação de recicláveis para a venda na usina, diminuir a quantidade de resíduos aterrados como rejeito e melhorar as condições de trabalhos dos colaboradores do empreendimento.

5.4.6. Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores

A utilização de indicadores para caracterizar os serviços e, conseqüentemente, avaliar a sua evolução a partir da implementação das ações previstas do plano, é de fundamental importância, considerando que a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que o PGIRS seja revisto a cada quatro anos.

Os indicadores, quando bem selecionados, facilitam o monitoramento do desempenho e possibilitam a identificação de suas deficiências.

É importante ressaltar, que o monitoramento deve ser realizado periodicamente, mantendo sempre os mesmos critérios de avaliação, para possibilitar uma análise comparativa dos dados e a percepção da evolução dos mesmos.

O Quadro 39 apresenta os indicadores de desempenho selecionados especificando o seu significado, indicando a fórmula utilizada e a periodicidade de cálculo desejável.



Quadro 39 - Indicadores do serviço de manejo de resíduos sólidos para o município

Indicador	Definição	Fórmula	Periodicidade de cálculo
Geração per capita de resíduos sólidos urbanos - RSU (t/dia)	Expressa a quantidade de resíduos produzida por habitante em uma unidade de tempo.	$RSU = \text{Quantidade de RSD} / \text{População atendida}$	Semestral
Índice de cobertura do atendimento de coleta de resíduos – ICA (%)	Expressa a parcela da população atendida pelo serviço de coleta de resíduos no município. Deverá ser aplicado para verificar o índice de atendimento da coleta convencional e coleta seletiva.	$ICA (\%) = (\text{N}^\circ \text{ de hab. da área atendida} / \text{População total do município}) \times 100$ $ICA (\%) = (\text{N}^\circ \text{ de hab. da área atendida} / \text{População urbana do município}) \times 100$	Anual
Índice recuperação de recicláveis - IRRCT (%)	Expressa a quantidade de materiais recicláveis, coletados que deixarão de ser enviados à disposição final para serem recuperados e reaproveitados na cadeia produtiva.	$IRRCT (\%) = \text{quantidade de recicláveis} \times 100 / \text{quantidade total coletada}$	Semestral

Fonte: SHS (2015)

O Quadro 40 mostra os indicadores obtidos, a partir de dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento para o ano de 2013, sendo os dados de 2014 informados diretamente pela Prefeitura Municipal.



Quadro 40 - Indicadores do serviço de manejo de resíduos sólidos de Santa Cruz do Escalvado nos anos de 2013 e 2014

Massa coletada per capita em relação à população Urbana (kg/hab.dia)	
2013	2014
1,44	0,85
Taxa de cobertura da coleta regular em relação à população total (%)	
2013	2014
-	90,20
Taxa de cobertura da coleta regular em relação à população urbana (%)	
2013	2014
100	100
Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados (%)	
2013	2014
4	-
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana (kg/hab/dia)	
2013	2014
0,22	-

Fonte: SNIS e Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Escalvado

A verificação da evolução destes indicadores ao longo da vigência do plano será de fundamental importância. Com a implantação das ações propostas será possível verificar, a partir dos indicadores, melhorias consideráveis no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Santa Cruz do Escalvado. A busca pela universalização do serviço poderá ser acompanhada através dos valores das taxas de coleta regular em relação à população total e urbana, assim como os investimentos em coleta seletiva.



6. RESULTADOS DAS REUNIÕES PÚBLICAS SOBRE O DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO

As reuniões públicas relacionadas aos diagnósticos dos setores de saneamento básico do município de Santa Cruz do Escalvado foram realizadas nos dias 22, 23 e 24 de setembro na sede do município e nos distritos de Zito Soares e São Sebastião do Soberbo, respectivamente.

Nestas ocasiões, foi realizada uma pesquisa com os participantes sobre sua situação de “satisfação” ou “insatisfação” com os serviços públicos de saneamento básico. Os resultados são apresentados a seguir e permitem identificar áreas e problemas que devem ser priorizados na definição de metas e ações para cada distrito e para o município como um todo.

6.1. Sede

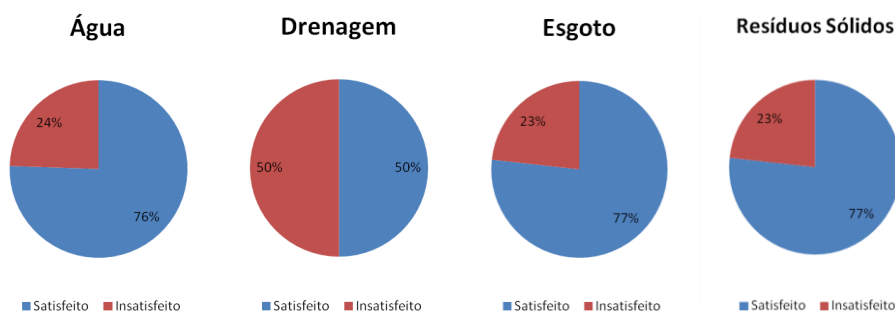
No distrito sede do município, em geral, os participantes manifestaram-se satisfeitos com os serviços públicos dos quatro eixos do saneamento básico, como apresentado no Quadro 41 e na Figura 89. O maior índice de insatisfação foi quanto ao sistema de drenagem, com o qual metade dos participantes se declarou insatisfeito. As principais queixas foram quanto à ocorrência de enxurradas e entupimentos de bocas de lobo quando acontecem chuvas fortes.

Quadro 41 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico na sede de Santa Cruz do Escalvado

	Água		Drenagem		Esgoto		Resíduos Sólidos	
Satisfeito	34	75,56%	22	50%	33	76,74%	33	76,74%
Insatisfeito	11	24,44%	22	50%	10	23,26%	10	23,26%

Fonte: SHS (2015)

Figura 89 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico na sede de Santa Cruz do Escalvado



Fonte: SHS (2015)



6.2. Zito Soares

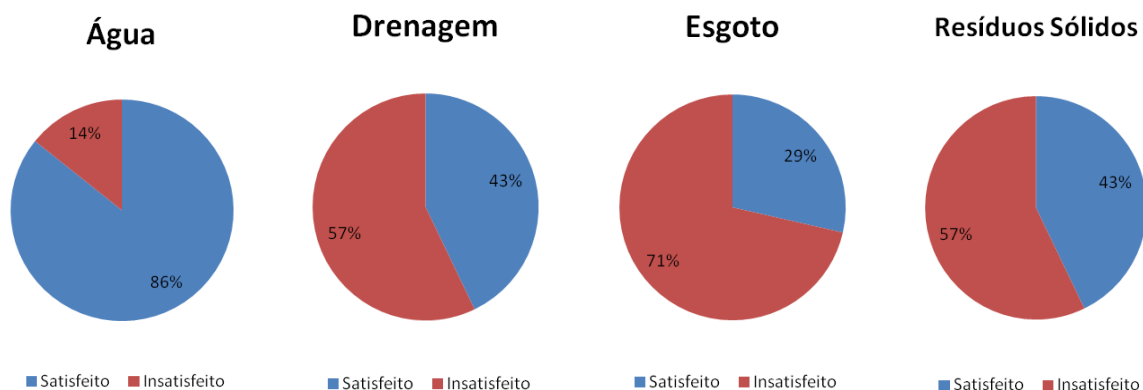
No distrito de Zito Soares, em geral, os participantes declararam-se mais insatisfeitos com os serviços públicos de saneamento básico do que na sede, como é possível observar no Quadro 42 e na Figura 90. O serviço de esgoto foi o que apresentou maior nível de insatisfação, sendo o não atendimento pela rede pública a principal queixa.

Quadro 42 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico no distrito de Zito Soares

	Água		Drenagem		Esgoto		Resíduos Sólidos	
Satisfeito	6	85,71%	3	42,86%	2	28,57%	3	42,86%
Insatisfeito	1	14,29%	4	57,14%	5	71,43%	4	57,14%

Fonte: SHS (2015)

Figura 90 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico no distrito de Zito Soares



Fonte: SHS (2015)

6.3. São Sebastião do Soberbo

Em São Sebastião do Soberbo, a maioria dos participantes manifestou-se satisfeita com os serviços de saneamento, com exceção do sistema de esgoto, como apresentado no Quadro 43 e na Figura 91. Assim como no distrito de Zito Soares, a principal queixa foi quanto ao não atendimento pela rede pública de esgoto.

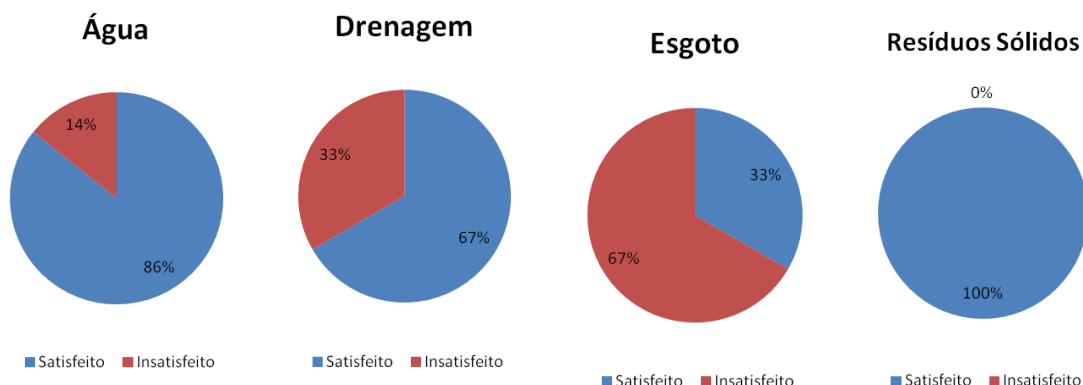
Quadro 43 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico no distrito de São Sebastião do Soberbo

	Água		Drenagem		Esgoto		Resíduos Sólidos	
Satisfeito	6	85,71%	2	66,67%	1	33,33%	3	100%
Insatisfeito	1	14,29%	1	33,33%	2	66,67%	0	0%

Fonte: SHS, 2015



Figura 91 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico no distrito de São Sebastião do Soberbo



Fonte: SHS (2015)

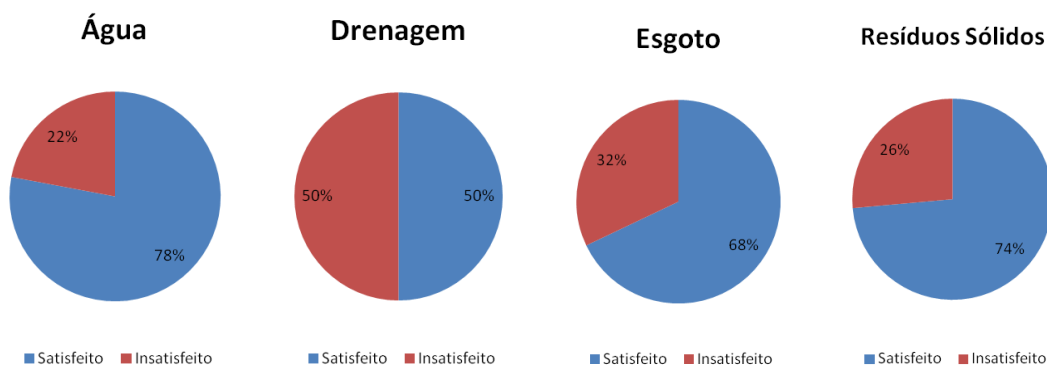
Devido à maior participação na pesquisa de satisfação na sede do município, os resultados para o município como um todo são muito próximos aos índices de satisfação da sede, como pode ser observado no Quadro 44 e na Figura 92. Deve-se atentar, portanto, às especificidades e necessidades dos distritos, nos quais a universalização do atendimento pela rede de esgoto revelou-se uma prioridade.

Quadro 44 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico no município de Santa Cruz do Escalvado

	Água		Drenagem		Esgoto		Resíduos Sólidos	
Satisfeito	46	77,97%	27	50%	36	67,92%	39	73,58%
Insatisfeito	13	22,03%	27	50%	17	32,08%	14	26,42%

Fonte: SHS (2015)

Figura 92 - Pesquisa de satisfação com o saneamento básico no município de Santa Cruz do Escalvado



Fonte: SHS (2015)



7. BIBLIOGRAFIA

ANA – Agência Nacional de Águas, 2010. Disponível em: <http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/metadata.show?id=180&currTab=distribution>.

ATLAS BRASIL – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>.

ATLAS DIGITAL DE MINAS GERAIS, 2006. Projeto FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais). Disponível em http://www.iga.mg.gov.br/MAPSERV_IGA/ATLAS/.

BRASIL. Decreto 7404 de 23 de dezembro de 2010 – regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL. Decreto nº 7.404 de 23 de Dezembro de 2010 – regulamenta o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS).

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 – institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 – institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS).

BRASIL. Resolução CONAMA 307/2002 - dispõe sobre destinação final de resíduos da construção civil.

BRASIL. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS)

CADASTRO INDUSTRIAL DE MINAS GERAIS - <http://www.cadastroindustrialmg.com.br/>.

CBH PIRANGA-MG, 2015. Disponível em: <http://www.cbhpiranga.org.br/a-bacia>.

CIDADES-BRASIL, 2015. Disponível em: <http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-santa-cruz-do-escalvado.html>.

CLIMATE-DATA, 2015. Disponível em: <http://pt.climate-data.org/location/176042/>.

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, 2015. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/>.



CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2010. Geodiversidades do estado de Minas Gerais. Marcely Ferreira Machado; Sandra Fernandes da Silva - Belo Horizonte.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2010. Geodiversidades do estado de Minas Gerais. Marcely Ferreira Machado; Sandra Fernandes da Silva - Belo Horizonte.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2014. CPRM - GEOBANK - Download de arquivos vetoriais. Disponível em: http://geobank.cprm.gov.br/pls/publico/geobank.download.downloadVetoriais?p_w ebmap=N&p_usuario=1.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2014. Manual de cartografia hidrogeológica. João Alberto Oliveira Diniz; Adson Brito Monteiro, Robson de Carlo da Silva; Thiago Luiz Feijó de Paula. Superintendência Regional de Recife, 119p.

DATASUS, 2010. Cadernos de informações de Saúde de Minas Gerais. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/mg.htm>.

DER-MG – Departamento de Estradas e Rodagem de Minas Gerais, 2015. Disponível em: <http://der.mg.gov.br/mapa-rodoviario>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. IBGE Cidades - Censo demográfico.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. IBGE Cidades. Fundações Privadas e Associações sem Fins Lucrativos no Brasil.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Portal de mapas do IBGE. Disponível em: <http://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa201739>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. IBGE Cidades. Ensino - Matrículas, Docentes e Rede Escolar.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. IBGE Cidades. Produto Interno Bruto dos Municípios.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013. Geomorfologia. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_interativos/.



IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013. IBGE Cidades. Estatísticas do Cadastro Central de Empresas.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014. IBGE Cidades - Frota.

IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social, 2013. Software disponível em: <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos1/2741-indice-mineiro-de-responsabilidade-social-imrs-2>.

INVENTÁRIO FLORESTAL DE MINAS GERAIS, 2009. Disponível em: <http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/inventarioFlorestal/>.

Plano De Ação De Recursos Hídricos Da Unidade De Planejamento E Gestão Dos Recursos Hídricos Piranga Parh Manhuaçu. In Plano Integrado De Recursos Hídricos Da Bacia Do Rio Doce E Dos Planos De Ações De Recursos Hídricos Para As Unidades De Planejamento E Gestão De Recursos Hídricos No Âmbito Da Bacia Do Rio Doce. Consórcio Ecoplan-Lume, 2009

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2010. Disponível em: http://www.pnud.org.br/IDH/IDHM.aspx?indiceAccordion=0&li=li_IDHM.

PNUD, IPEA e FJP, 2013. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2015. Disponível em: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/>.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO ESCALVADO, 2015. Disponível em: <http://www.santacruzdoescalvado.mg.gov.br/>.

RIGHETTO, A.M.; MOREIRA, L.F.F.; SALES, T.E.A. Manejo de Águas Pluviais Urbanas. in : Manejo de Águas Pluviais Urbanas. Projeto RIGHETTO, A. M. (coordenador).

PROSAB – Programa de Pesquisas em Saneamento Básico. Rio de Janeiro, ABES: 2009.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Classificação e Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos em Minas Gerais ANO BASE 2014.

SIM – Sistema de Informações de Mortalidade, 2009. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060701>.



8. ANEXOS



Anexo 1 - Localização de Santa Cruz do Escalvado na Macrobacia do rio Doce e na Bacia do rio Piranga, cursos d'água e nascentes presentes no município



Anexo 2 - Contrato concessão à COPASA



Anexo 3 - Análises de qualidade das águas fornecidas pela COPASA